INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. IDEAM
SUBDIRECCIÓN DE METEOROLOGÍA
GRUPO GESTION DE DATOS

PROTOCOLO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA EN LAS ETAPAS DE OBTENCIÓN, EVALUACIÓN, VERIFICACIÓN, CALCULO Y PROCESAMIENTO

Ernesto Rangel Mantilla
Ing. Meteorólogo
Subdirección de Meteorología

Luis Alberto Torres González
Técnico en Meteorología
Área Operativa No 1 (Medellín)

Bogotá, D.C, Agosto de 2005

Presentación

En el marco del Proyecto Auditoría al Banco de datos Meteorológico adelantado por la Subdirección de Meteorología y como consecuencia de la experiencia adquirida en los cursos de capacitación dictados al personal de las áreas operativas del Instituto, durante el año de 2004, se vio la necesidad de definir y unificar los procedimientos para garantizar la calidad de la información meteorológica en sus diferentes etapas: obtención, captura, verificación, procesamiento, control de calidad, almacenamiento y transmisión..

A tal fin, se ha elaborado el presente "Protocolo para el Control de Calidad de la Información Meteorológica" el cual pretende ser una herramienta básica para el personal del Instituto dedicado a las labores de campo (visita de estaciones) y oficina (verificación, procesamiento), bajo la premisa de que el control de calidad se inicia desde la obtención del dato en la propia estación hasta su almacenamiento en el banco Regional y su posterior transmisión a la base de datos Central.

Los temas relacionados con las diferentes variables meteorológicas se desarrollan agrupándolos en cuatro capítulos de acuerdo con los programas de computador -conocidos como *Meteoros-,* que vienen siendo utilizados por el Instituto para el procesamiento de la información meteorológica, a saber: Temperatura y Humedad del Aire (Capítulo 1); Nubosidad, Precipitación, Evaporación, Recorrido del Viento y Fenómenos Atmosféricos (Capítulo 2); Viento en Superficie (Capítulo 3) y Brillo Solar (Capítulo 4). Finalmente, en el Capítulo 5 se suministran los procedimientos para la transmisión de la información desde las áreas operativas hasta las Oficinas Centrales.

Se entiende que a partir de la adopción e implementación de este Protocolo, los funcionarios que visitan las estaciones deben participar activamente en el proceso de verificación y procesamiento de la información. Por esta razón y como apoyo al personal de campo, al inicio y final de cada capítulo, en los anexos respectivos, se reseñan las labores que deben realizar al llegar a la estación y se suministra un listado con los errores en la instalación de la estación, las fallas en el instrumental (lectura directa y registradores) y los errores y vicios más frecuentes en la observación de los diferentes elementos meteorológicos.

Este Protocolo será objeto de futuras actualizaciones, a medida de que se elaboren nuevos programas de cálculo y procesamiento para otras variables meteorológicas acá no consideradas (radiación, geotemperatura, sondeos, etc) y/o cuando se disponga de nuevos sistemas de captura, procesamiento y consulta de la información.

CAPITULO 1

CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL AIRE

CONTENIDO

1.1. Control de calidad en la estación
1.1.1 Labores a cargo del inspector en la estación
1.1.1.1 Consistencia de las observaciones
1.1.1.2 Verificación de las temperaturas extremas
1.1.1.3 Verificación de los termómetros seco y húmedo
1.1.1.4 Consistencia interna

1.2. Etapas del proceso de control de calidad de la información de temperatura y humedad del aire, en la oficina

1.3. Pre- verificación de la información sobre el Diario de Observaciones
1.3.1 Estaciones sin instrumental registrador
1.3.2 Estaciones con registradores (termógrafo e higrógrafo)

1.4. Procesamiento de la información de temperatura y humedad del aire (Meteoro 1)
1.4.1 Datos de entrada
1.4.2 Corrección y generación automática de datos de temperatura del aire
1.4.3 Corrección y generación automática de datos de humedad relativa

1.5. Control de calidad post-proceso, en la oficina
5.1 Verificación datos identificativos de la estación y revisión grabación.
5.2. Verificación de las temperaturas extremas
5.3. Verificación de las temperaturas seca y húmeda
5.4. Verificación de la humedad relativa, tensión de vapor y punto de rocío
5.5 Segundo proceso y revisión y aprobación definitivas.
5.6 Almacenamiento en el banco de datos regional
5.7 Transmisión o envío de la información a las Oficinas Centrales

Anexo
A.1. Errores en la instalación, Fallas en el instrumental registrador (termógrafo y/o higrógrafo) y errores y vicios en la observación de temperatura y humedad del aire..

CAPITULO 1

CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL AIRE

1.1. Control de calidad en la estación

El control de calidad de la información de temperatura y humedad del aire, se inicia en la propia estación, en donde el inspector debe estar en capacidad de: garantizar la calidad de las observaciones, el correcto funcionamiento del instrumental, determinar la existencia de todos los errores instrumentales, de instalación y otros defectos y tomar las medidas necesarias para corregirlos, revisar las técnicas de observación y comprobar que las instrucciones dadas fueron entendidas y aplicadas correctamente por el Observador

Los instrumentos de lectura directa (termómetros de extremas, sicrómetro), deben estar instalados en la caseta termométrica de tal forma que estén protegidos de la radiación solar directa y se encuentren adecuadamente ventilados permitiendo la libre circulación del aire en el interior de la misma. Los instrumentos registradores (termógrafo, higrógrafo), usualmente se instalan en la caseta registradora.

En el Anexo No 1. se indican los errores más comunes de instalación del instrumental (lectura directa y registradores) y los errores y vicios en los que puede incurrir el observador, al realizar las lecturas.

1.1.1 Labores a cargo del inspector en la estación

a) Solicitar al observador el Diario de Observaciones, inmediatamente se inicie la visita
b) Solicitar las gráficas de los instrumentos registradores y ordenarlas cronológicamente
c) Verificar que las lecturas estén al día. La ultima anotación deberá corresponder a las 07 horas del día de la visita, para las estaciones pluviométricas y pluviográficas o a las 07 o 13 horas para las estaciones climatológicas.
d) Revisar los datos identificativos de la estación en el espacio (código, nombre, etc) y en el tiempo (día, mes, año). Los meses deben tener el número de días que les corresponden (28, 29, 30 o 31)
e) Revisar que todas las lecturas estén anotadas de forma legible, en las casillas correspondientes. Aclarar las lecturas ilegibles con el observador.
f) Examinar cómo realiza las lecturas el observador, horas de observación y método de ventilación. Reinstruirlo en caso de encontrar errores.
g) Realizar las labores de mantenimiento del instrumental (Anexo No 2) y arreglar las fallas detectadas.
h) Diligenciar correcta y completamente la Hoja de Inspección, anotando las fallas encontradas en las observaciones y en el instrumental.

1.1.2 Verificación de las temperaturas extremas

- Tener conocimiento de la ubicación de la estación y de los valores extremos que normalmente se han venido presentando en ella.

- Establecer las horas a las que el observador está realizando las lecturas
- Revisar rápidamente los valores de temperatura mínima para todos los días. Justificar los valores muy bajos y los muy constantes o repetidos con el observador y utilizando la información gráfica adicional (PVG; HLG; TEG; HIG)
- Comparar valor de temperatura mínima contra los datos del termómetro seco de las 13:00 HLC y 19:00 HLC del día anterior y de las 07:00, HLC del día de la observación. En todos los casos se debe cumplir que el valor de temperatura mínima debe ser menor o igual a los datos contra los cuales se está comparando. En caso contrario, aclarar con el observador. TACHAR los valores incorrectos.

NOTAS

- Reinstruir al observador en el sentido de que las lecturas de los termómetros de mínima y máxima deben realizarse a las 07 y 19 horas, respectivamente, ANTES DE ACCIONAR EL ASPIRADOR DEL SICROMETRO. Una vez realizadas las observaciones, los termómetros deben ser adecuadamente instalados en su soporte.
- Nunca se deben intercambiar los valores de temperatura mínima con los de termómetro seco o húmedo, a menos de que se haya efectuado una pre-verificación con el observador en el campo o en la estación y se haya establecido con toda certeza cuáles son los datos correctos.

- Revisar rápidamente los valores de temperatura máxima para todos los días. Justificar los valores muy altos y los muy constantes o repetidos con el observador y utilizando la información gráfica adicional (PVG; HLG; TEG; HIG)
- Comparar el valor de temperatura máxima contra los datos del termómetro seco de las 07:00, 13:00 y 19:00 HLC del día de la observación. En todos los casos se debe cumplir que el valor de temperatura máxima debe ser mayor o igual a esas observaciones. En caso contrario, aclarar con el observador. TACHAR los valores incorrectos.

NOTA: tener en cuenta que no siempre los valores extremos son los que deben ser rechazados. Es necesario analizar cada uno de los valores de las 07, 13 y 19 HLC

1.1.3 Verificación de los termómetros seco y húmedo

- Comparar las tres lecturas diarias del termómetro seco entre sí: se debe cumplir, para el día de la observación y en ausencia de lluvia, que la temperatura de las 13 horas sea mayor o igual que las restantes y que la temperatura de las 19 horas sea mayor o igual que la de las 07 horas, es decir: $Ts^{13} \geq Ts^{19} \geq Ts^{07}$,.
- Comparar las tres lecturas del termómetro seco (Ts) con las del termómetro húmedo (Th) a las mismas horas. Si el aire NO ESTA saturado se debe cumplir que $Ts^{07} > Th^{07}$, $Ts^{13} > Th^{13}$ y $Ts^{19} > Th^{19}$. Si el aire está saturado, las lecturas de Ts y Th deben ser iguales.
- Analizar la secuencia de los valores de Ts y Th, para cada hora. Justificar los valores altos o bajos con el observador y utilizando los registradores (PVG; HLG; TEH; HIG) y la información de nubosidad.
- Para un día sin lluvia, la diferencia (Ts-Th) a las 07,es **menor** que la de las 13 y 19 horas. Así mismo, la diferencia entre Ts y Th, a las 13 horas debe ser **mayor** que la diferencia de esas variables a las otras horas (07, 19 HLC).

1.1.4 Consistencia interna

- Tener previo conocimiento de los valores medios y extremos que históricamente se han presentado en la estación, con el fin de detectar valores *imposibles*
- Comparar los valores de Ts y Th para un día con mucho sol y para un día nublado y lluvioso: altas temperaturas deben corresponder con altas radiación e insolación y cielos ligeramente cubiertos o despejados (Categoría nubosidad: 1), durante el día. Bajas temperaturas deben corresponder con cielos despejados y velocidades del viento moderadas o fuertes (>18 km/h), en la noche y humedades relativas bajas en la noche y primeras horas de la mañana.
- Tener presente que no siempre se deben rechazar las temperaturas extremas en razón a que alguna de las lecturas diarias del Ts puede estar mal observada.
- Los fenómenos atmosféricos que deben ser anotados por el observador en la libreta (lluvia, tormentas, viento fuerte, niebla, neblina, granizo, helada, bruma), son una herramienta fundamental para verificar la consistencia interna de la información.

1.2. Etapas del proceso de control de calidad de la información de temperatura y humedad del aire, en la oficina

En términos generales, el proceso de control de calidad de la información meteorológica comprende las etapas E1 a E14, listadas a continuación:

E1 Clasificar las libretas, revisar los datos identificativos de la estación y ordenar cronológicamente la información gráfica.

E2.Diligenciar el formato 31-31-79 Radicación de Datos Meteorológicos

E3. Revisión y preverificación, **sobre la libreta.** (Debe tenerse a mano toda la información gráfica disponible en la estación).

E.4. Análisis de la información de los instrumentos registradores: si las gráficas de TEG e HIG son aptas para grabar, elaborar curvas de ajuste. En caso contrario, puntearlas o plotearlas. Aceptar o rechazar datos.

E.5. Captura y procesamiento (Meteoro 1)

E6. Revisión de la información capturada: libreta vs salida Meteoro 1.

E7. Verificación de las temperaturas extremas

E8. Verificación de las temperaturas seca y húmeda

E9. Verificación de la humedad relativa, la tensión del vapor y el punto de rocío.

E10.Análisis climatológico: consistencia interna (todos los parámetros entre sí), comprobación espacial (con datos otras estaciones).

E11. Corrección y corrida de segundos procesos (si es el caso).

E12. Revisión y aprobación definitiva.

E13. Alimentación del banco de datos regional: comprobar vía subconsulta si la información quedó correctamente almacenada.

E14. Alimentación Banco de Datos Central (transmisión o envío a las oficinas de Bogotá).

A continuación se describen las etapas anteriores, aplicadas al proceso de control de calidad de la información de temperatura y humedad del aire. (Meteoro 1)

1.3. Pre- verificación de la información sobre el Diario de Observaciones

Ante todo, es necesario que el encargado de verificar la información, tenga un conocimiento adecuado de la localización de la estación, los posibles obstáculos en sus alrededores, los problemas en el instrumental y los probables errores en los que ha incurrido el observador. A tales fines, se deben consultar las notas del inspector (Hoja de Inspección) y del observador.(Diario de Observaciones).

Así mismo, el verificador debe tener conocimiento de los valores extremos de temperatura y humedad del aire, tensión de vapor y punto de rocío que normalmente se han venido presentando en la estación.

NOTA: se entiende que a partir de la adopción e implementación de este Protocolo, quien va a verificar la información es el funcionario que acabó de visitar la estación, pues quién mejor que él posee los conocimientos adecuados y muy recientes sobre las posibles fallas en las que viene incurriendo el observador y sobre las anomalías encontradas en el instrumental y en el emplazamiento de la estación. Este funcionario también será el encargado de Diligenciar el formato 31-31-79 Radicación de Datos Meteorológicos

Con las Hojas de Inspección y los conocimientos mencionados, el verificador deberá proceder a cumplir las diferentes etapas del proceso.

1.3.1 Estaciones sin instrumental registrador

Para las estaciones Climatológicas Ordinarias, en las cuales no se dispone de registradores de temperatura (termógrafo) y humedad (higrógafo), sobre El Diario de Observaciones se deben adelantar las siguientes tareas:

Para **CADA DIA**, verificar los valores de temperatura mínima, temperatura máxima, termómetro seco (07,13, 19 horas) y termómetro húmedo (07, 13, 19 horas), así:

- Comparar valor de temperatura mínima contra los datos del termómetro seco de las 13:00 HLC y 19:00 HLC del día anterior y de las 07:00, HLC del día de la observación. En todos los casos se debe cumplir que el valor de temperatura mínima debe ser menor o igual a los datos contra los cuales se está comparando. .TACHAR los valores incorrectos.

- Comparar el valor de temperatura máxima contra los datos del termómetro seco de las 07:00, 13:00 y 19:00 HLC del día de la observación. En todos los casos se debe cumplir que el valor de temperatura máxima debe ser mayor o igual a esas observaciones. TACHAR los valores incorrectos.
- Comparar las tres lecturas diarias del termómetro seco entre sí: se debe cumplir que: $Ts^{13} \geq Ts^{19} \geq Ts^{07}$, para el día de la observación, en ausencia de lluvia.
- Comparar las tres lecturas del termómetro seco (Ts) con las del termómetro húmedo (Th) a las mismas horas. Si el aire NO ESTA saturado se debe cumplir que $Ts^{07} > Th^{07}$, $Ts^{13} > Th^{13}$ y $Ts^{19} > Th^{19}$.
- Si el aire está saturado, las lecturas de Ts y Th deben ser iguales (y la humedad relativa debe ser del 100%).
- Analizar la secuencia de los valores de Ts y Th, para cada hora. Justificar los valores altos o bajos utilizando los registradores (PVG; HLG;) y la información de nubosidad. Si no es posible justificarlos, RECHAZAR.
- Para un día sin lluvia, la diferencia (Ts-Th) a las 07,es **menor** que la de las 13 y 19 horas. Así mismo, la diferencia entre Ts y Th, a las 13 horas debe ser **mayor** que la diferencia de esas variables a las otras horas (07, 19 HLC).

NOTAS.

1. *Nunca se deben intercambiar los valores de temperatura mínima con los de termómetro seco o húmedo.*
2. *Se debe tener en cuenta que no siempre los valores extremos son los que deben ser rechazados. Es necesario analizar, por separado y en conjunto, cada uno de los valores de las diferentes variables correspondientes a las 07, 13 y 19 HLC.*

1.3.2 Estaciones con registradores (termógrafo e higrógrafo).

Para las estaciones Climatológicas Principales, dotadas con instrumentos registradores de temperatura (termógrafo) y humedad (higrógafo), sobre El Diario de Observaciones se deben adelantar las siguientes tareas:

a) Para **CADA DIA**, verificar los valores de temperatura mínima, temperatura máxima, termómetro seco (07,13, 19 horas) y termómetro húmedo (07, 13, 19 horas), así:.

- Comparar valor de temperatura mínima contra los datos del termómetro seco de las 13:00 HLC y 19:00 HLC del día anterior y de las 07:00, HLC del día de la observación. En todos los casos se debe cumplir que el valor de temperatura mínima debe ser menor o igual a los datos contra los cuales se está comparando. .TACHAR los valores incorrectos.
- Comparar el valor de temperatura máxima contra los datos del termómetro seco de las 07:00, 13:00 y 19:00 HLC del día de la observación. En todos los casos se debe cumplir que el valor de temperatura máxima debe ser mayor o igual a esas observaciones. TACHAR los valores incorrectos.
- Comparar las tres lecturas diarias del termómetro seco entre sí: se debe cumplir que: $Ts^{13} \geq Ts^{19} \geq Ts^{07}$, para el día de la observación, en ausencia de lluvia.
- Comparar las tres lecturas del termómetro seco (Ts) con las del termómetro húmedo (Th) a las mismas horas. Si el aire NO ESTA saturado se debe cumplir que $Ts^{07} > Th^{07}$, $Ts^{13} > Th^{13}$ y $Ts^{19} > Th^{19}$.

- Si el aire está saturado, las lecturas de Ts y Th deben ser iguales.
- Analizar la secuencia de los valores de Ts y Th, para cada hora. Justificar los valores altos o bajos utilizando los registradores (PVG; HLG; TEG, HIG) y la información de nubosidad. Si no es posible justificarlos, RECHAZAR.
- Para un día sin lluvia, la diferencia (Ts-Th) a las 07,es **menor** que la de las 13 y 19 horas. Así mismo, la diferencia entre Ts y Th, a las 13 horas debe ser **mayor** que la diferencia de esas variables a las otras horas (07, 19 HLC).

NOTAS.

1. *Nunca se deben intercambiar los valores de temperatura mínima con los de termómetro seco o húmedo.*
2. *Se debe tener en cuenta que no siempre los valores extremos son los que deben ser rechazados. Es necesario analizar, por separado y en conjunto, cada uno de los valores de las diferentes variables correspondientes a las 07, 13 y 19 HLC.*

Culminadas estas labores, se debe preparar la información para la elaboración de las Curvas de Corrección de termógrafo e higrógrafo. A tal fin:

b) Ordenar cronológicamente las gráficas. Con base en las horas de puesta y quitada y teniendo en cuenta las MARCAS DE TIEMPO, se establece EL ATRASO O ADELANTO DEL RELOJ, durante cada semana. Realizar el ajuste correspondiente, cuando sea necesario.

c) Si las MARCAS DE TIEMPO no existen o son inferiores al 60% de las lecturas para cada semana, se plotean los datos de Termómetro seco (Ts) sobre las gráficas de termógrafo (TEG) y con base en las relaciones existentes, se procede a eliminar o aceptar los datos.

d) Si el termógrafo presenta más del 60% de marcas de tiempo (12 o más marcas a la semana), elaborar la CURVA DE CORRECION (o ajuste) de Ts vs Teg, aplicando el procedimiento descrito en el "Manual sobre manejo, codificación, análisis y verificación de la información meteorológica", (páginas 19 a 23) y tomando como guía el ejercicio realizado en clase.

e) Elaborar la CURVA DE CORRECION (o ajuste) Humedad Relativa sicrométrica (Hrsic) vs Higrógrafo (Hig), aplicando el procedimiento descrito en el "Manual sobre manejo, codificación, análisis y verificación de la información meteorológica", (Páginas 27 a 29). Generalmente, para evitar la descalibración del higrógafo, sobre sus gráficas NO se efectúan las marcas de tiempo. Para su evaluación, se asume que las observaciones se realizaron a las mismas horas correspondientes a las marcas de tiempo del termógrafo.

1.4. Procesamiento de la información de temperatura y humedad del aire (Meteoro 1)

1.4.1 Datos de entrada

Los datos de entrada se graban interactivamente, por pantalla, utilizando el formato indicado a en la Figura No 1, al cual se llega entrando en el SISDHIM y siguiendo la ruta: Aplicaciones de Meteorología/ (a) Meteoro 1/ (a). Captura y actualización de datos/

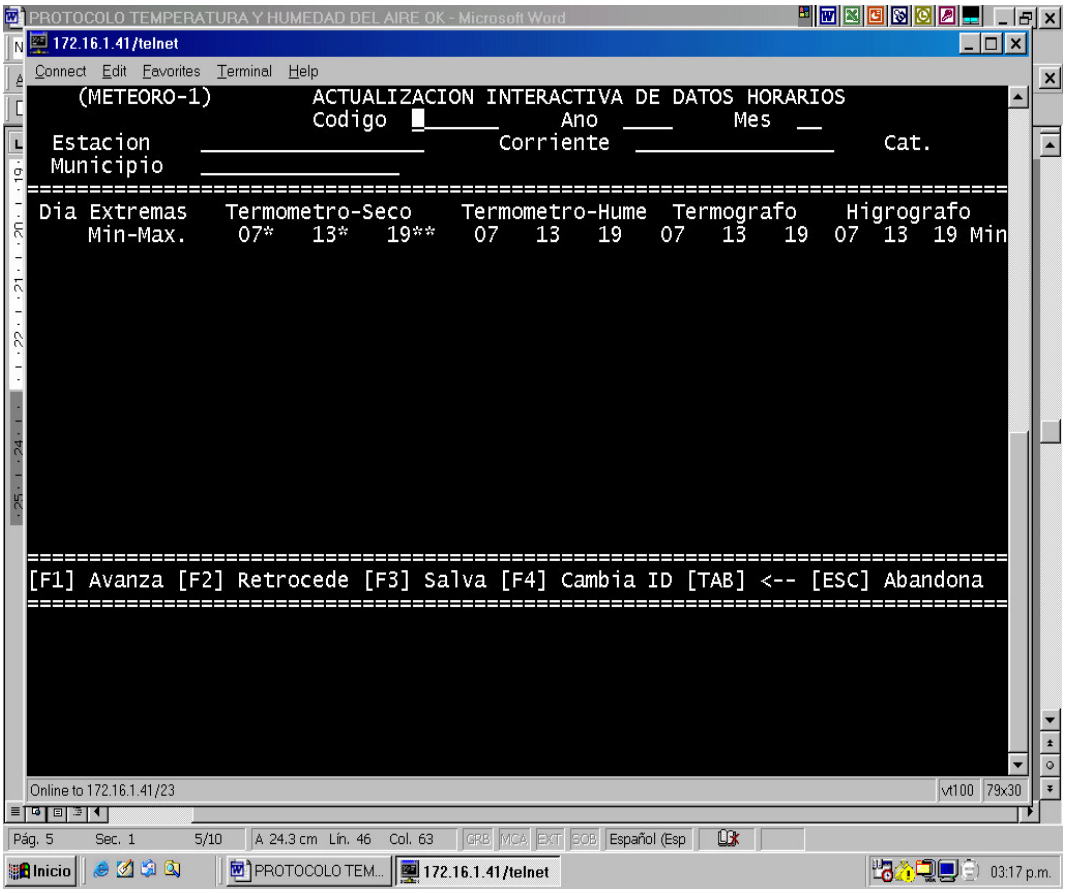

PROTOCOLO TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL AIRE OK - Microsoft Word
172.16.1.41/telnet
Connect Edit Favorites Terminal Help
(METEORO-1) ACTUALIZACION INTERACTIVA DE DATOS HORARIOS
Codigo _____ Ano ____ Mes __
Estacion _____ Corriente _____ Cat.
Municipio _____
Dia Extremas Termometro-Seco Termometro-Hume Termografo Higrografo
Min-Max. 07* 13* 19** 07 13 19 07 13 19 07 13 19 Min
[F1] Avanza [F2] Retrocede [F3] Salva [F4] Cambia ID [TAB] <-- [ESC] Abandona
Online to 172.16.1.41/23
vt100 79x30
Pág. 5 Sec. 1 5/10 A 24.3 cm Lín. 46 Col. 63 GRB MCA EXT SOB Español (Esp
Inicio
PROTOCOLO TEM...
172.16.1.41/telnet
03:17 p.m.

Figura No 1. Plantilla para la captura de la información del Meteoro 1

a) Grabar el CODIGO de la estación y mes y año a procesar. .
b) Grabar, para cada día, la información de: temperaturas: extremas (máxima y mínima); termómetro seco (07, 13, 19), termómetro húmedo (07, 13, 19), termógrafo (07,13,19) e higrógrafo (07, 13, 19 y humedad mínima diaria).

Normas de codificación o grabación y características de los datos

- Las temperaturas (Ts, Th, Teg), se graban con una cifra decimal y sin punto.
- Tener presente las características de los datos, a saber: a) : si el sicrómetro tiene ventilación natural (sin aspirador), codificar "1" en las casillas indicadas con asterisco a continuación de la hora respectiva (07, 13 o 19). Si el sicrómetro tiene ventilación forzada (con aspirador), estas casillas se dejan en blanco.
- Si la última lectura fue realizada a las 18 horas, grabar "1", en la casilla correspondiente al segundo asterisco adjunto a la columna de la hora 19.
- Los valores de humedad relativa, se graban en enteros y sin cifra decimal.

1.4.2 Corrección y generación automática de datos de temperatura del aire

1.4.2.1 E l programa realiza automáticamente los pasos indicados en los numerales 1.1.2 y 1.1.3, con el fin de detectar posibles errores en la digitación o verificación de la información de temperaturas.

1.4.2.2 Con base en los datos de termómetro seco y termógrafo, para cada hora (07, 13 y 19), el programa calcula los siguientes estadísticos: desviación estándar (σ), coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (r^2) y genera las respectivas ***ecuaciones de regresión***.

1.4.2.3 A partir de las ecuaciones de regresión, los datos errados de Termómetro seco (Ts), se **Corrigen** si se cumplen las siguientes condiciones:

$$r > 0.5 \text{ y } |\text{Ts-TEG}| > 1.0°C \text{ y}$$
$$|\text{Ts generado} - \text{Ts observado}| > \text{ERROR} > 1.0\ °C$$

1.4.2.4 Así mismo, a partir de las ecuaciones de regresión, los datos faltantes de Termómetro seco (Ts), se **Generan** si se cumplen las siguientes condiciones:

$$r > 0.5 \text{ y}$$
$$|\text{Ts generado} - \text{TEG}| > \text{ERROR} > 1.0\ °C.$$

1.4.2.5 Cuando r < 0.5 , los datos faltantes de Termómetro seco (Ts), se **Generan** directamente con el TEG, sin tener en cuenta las ecuaciones de regresión.

1.4.3 Corrección y generación automática de datos de humedad relativa

1.4.3.1 Con base en los datos de humedad relativa obtenidos a partir de la fórmula sicrométrica y la información suministrada por el higrógrafo, para cada hora (07, 13 y 19), el programa calcula los siguientes estadísticos: desviación estándar (σ), coeficiente de correlación (r) y coeficiente de determinación (r^2) y genera las respectivas ecuaciones de regresión.

1.4.3.2 Los datos de humedad relativa son CORREGIDOS si se cumplen las siguientes condiciones:

$$r > 0.5 \text{ y } |\text{Hrsic-HigG}| > 15\% \text{ y}$$
$$|\text{HRgen} - \text{HRsic}| > \text{ERROR} > 15\%$$

1.4.3.3 Los datos faltantes de humedad relativa, son GENERADOS, con las ecuaciones de regresión, si se cumplen las siguientes condiciones

$$r \text{ es mayor que } 0.5 \text{ y } |\text{HRgen} - \text{HIG}| > \text{ERROR} > 15\%$$

1.5. Control de calidad post-proceso, en la oficina

Culminadas las etapas de preverificación y verificación sobre el Diario de Observaciones de acuerdo con los procedimientos indicados en los puntos anteriores, y una vez se ha procesado el Meteoro 1 y se ha impreso en papel la salida respectiva, se debe realizar el Control Final de Calidad, el cual

busca garantizar que la información a almacenar en el banco de datos regional, posea calidad controlada.

Como se recordará, en las etapas previas se ha realizado una verificación horizontal (en fila), es decir, **para cada día** se ha analizado cómo varían las observaciones horarias (secuencia 07-13-19). En esta etapa se debe realizar una verificación vertical (en columna), es decir, analizar **día a día,** el comportamiento de todas las variables producidas por el Meteoro 1

1.5.1 Verificación datos identificativos de la estación y revisión grabación.

1.5.1.1 Revisar la información relativa al código y nombre de la estación y del mes y año procesado

1.5.1.2 Revisar la grabación de todos los datos de entrada confrontando los datos impresos contra los del Diario de Observaciones. .

1.5.2. Verificación de las temperaturas extremas (día a día)

1.5.2.1 Revisar, **en columna,** los valores diarios de temperatura máxima. Analizar valores muy altos o muy bajos. Justificar con información de los registradores (heliógrafo, pluviógrafo, termógrafo) o rechazar. Detectar los valores repetidos y aproximados al entero y que presenten gran diferencia con el termómetro seco de las 13.Justificar o rechazar.

1.5.2.2. Analizar la temperatura máxima absoluta del mes en cuestión. Comparar con los valores históricos para ese mes. Justificar.

1.5.2.3 Revisar, **en columna,** los valores diarios de temperatura mínima. Analizar valores muy altos o muy bajos. Justificar con información de los registradores (heliógrafo, pluviógrafo, termógrafo) o rechazar. Detectar los valores repetidos y aproximados al entero y que presenten gran diferencia con el termómetro seco de las 07. Justificar o rechazar.

1.5.2.4 Analizar la temperatura mínima absoluta del mes en cuestión. Comparar con los valores históricos para ese mes. Justificar.

1.5.2.5 Revisar, **en columna**, los valores diarios de amplitud de la temperatura: las mayores amplitudes deben corresponder a días despejados y soleados, mientras que las menores a días nublados y con pocas horas de sol, o sin sol. Justificar con información de los registradores (heliógrafo, pluviógrafo, termógrafo).

1.5.3. Verificación de las temperaturas seca y húmeda (día a día)

1.5.3.1 Revisar**, en columna**, los valores diarios de termómetro seco (Ts07, Ts13, Ts19). Analizar valores muy altos o muy bajos. Justificar con información de los registradores (heliógrafo, pluviógrafo, termógrafo).

1.5.3.2 Revisar, **en columna**, los valores de temperatura media diaria. Analizar valores muy altos o muy bajos con respecto a la temperatura media mensual. Justificar.

1.5.3.3 Revisar, en columna, los valores diarios de termómetro húmedo (Th07, Th13, Th19). Analizar valores muy altos o muy bajos. Justificar con información del higrógrafo.. Si se observa mucha variación en la secuencia de valores de Th, para una misma hora, el sicrómetro puede estar mal ventilado.

1.5.3.4 Verificar entre sí, las tres lecturas (07, 13 y 19) del termómetro seco y las correspondientes al termómetro húmedo a las mismas horas. Reconfirmar o corregir inconsistencias, si las hay, .

1.5.4. Verificación de la humedad relativa, tensión de vapor y punto de rocío (día a día)

1.5.4.1 Revisar las **columnas** correspondientes a los valores medios diarios de humedad relativa, tensión de vapor y punto de rocío.

1.5.4.2 Revisar para cada día los valores horarios (07, 13, 19), de humedad, tensión de vapor y punto de rocío.

NOTAS:

- Para explicar los valores muy altos o muy bajos de estas variables, analizar la pareja de valores de Ts y Th a la hora respectiva.
- La tensión de vapor es función de la temperatura: a mayor temperatura, mayor tensión de vapor y viceversa. Por esta razón, generalmente, los valores más bajos de tensión de vapor deben corresponder a la lectura de termómetro seco de las 07 horas y los más altos, a la de las 13 horas. Un valor intermedio a estos normalmente se presenta para las 19 horas. Sin embargo, ocasionalmente, a las 19 horas pueden presentarse valores de tensión superiores a la tensión de las 13 horas. En este caso, es necesario analizar las causas y justificar o rechazar este dato..

1.5.5 Segundo proceso y revisión y aprobación definitivas

1.5.5.1 Realizados los pasos anteriores, se procede a rechazar las inconsistencias detectadas en los datos del Meteoro 1, previamente grabados. Los valores rechazados sobre la salida del Meteoro 1, DEBEN SER BORRADOS INTERACTIVAMENTE, grabando nueves.

Una vez borrados, se requiere correr un SEGUNDO PROCESO, el cual se verifica por pantalla para garantizar que quedan en el sistema los cambios o ajustes requeridos.

1.5.5.2 En caso de detectar alguna nueva anomalía, corregirla en la grabación y CORRER UN TERCER PROCESO.

1.5.5.3 Corridos los procesos que sean necesarios, la información está lista para ser APROBADA o RECHAZADA, definitivamente.

1.5.6 Consistencia interna

En esta etapa se realiza un análisis climatológico sobre el comportamiento de todas las variables entre sí y se comprueban espacialmente aquellos datos fuera de rangos o valores imposibles, utilizando información de estaciones vecinas, para finalmente aceptar o rechazar la información.

En otras palabras, el análisis de consistencia interna se refiere a verificar si el comportamiento diario y mensual de las temperaturas del aire (máxima, mínima, media) corresponde con el comportamiento diario y mensual de las otras variables afines. Así, por ejemplo, en ausencia de lluvia:

- Altas temperaturas deben corresponder con altas radiación (actinógrafo) e insolación (heliógrafo), cielos despejados o ligeramente cubiertos (categoría de nubosidad 1)y viento débil o en calma, durante el día.
- Bajas temperaturas deben corresponder con pocas radiación e insolación, cielos parcial o mayormente nublados y velocidades del viento moderadas o fuertes, durante el día.
- En regiones susceptibles de heladas meteorológicas, las bajas temperaturas (menores o iguales a 0°) están asociadas, durante el día, con cielos despejados o ligeramente nublados, velocidades del viento moderadas o fuertes y humedades relativas bajas (inferiores al 40%), seguidas de cielos despejados o ligeramente nublados, velocidades del viento moderadas o fuertes y humedades relativas bajas en la noche y primeras horas de la mañana.
- Los fenómenos atmosféricos consignados por el observador en la libreta (lluvia, tormentas, viento fuerte, niebla, neblina, granizo, helada, bruma), son una herramienta fundamental para verificar la consistencia interna de la información.

1.5.7 Almacenamiento de la información en el banco de datos regional

Por último, se debe constatar que la información verificada haya quedado correctamente almacenada en el BANCO DE DATOS REGIONAL. A tal fin, entrar por la opción "J" del SISDHIM, y consultar la información horaria, diaria y mensual, según corresponda.

NOTA: *cuando haya sido necesario correr más de un proceso, EL ÚLTIMO DE ELLOS DEBE ENVIARSE A LAS OFICINAS CENTRALES, con el fin de que los bancos de datos Regional y central sean idénticos. Comunicar este hecho a la Subdirección de Meteorología y a al Oficina de Informática.*

1.5.8. Transmisión y envió de la información a las Oficinas Centrales

Transmitir la información a las Oficinas Centrales, de acuerdo con los procedimientos consignados en el Capítulo 5 "*Protocolo para la Actualización del Banco de Datos Central con la información de las Áreas Operativas",* elaborado por la Oficina de Informática y Telecomunicaciones del Instituto.

Por último, no olvidar enviar copia del oficio remisorio y del inventario correspondiente, a la Subdirección de Meteorología.

ANEXO No 1.

ERRORES EN LA INSTALACION, EN EL INSTRUMENTAL Y EN LA TOMA DE DATOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL AIRE

1. Errores en la instalación de la caseta termométrica

- No cumple con las especificaciones OMM
- No cierra
- No posee techo doble
- No está orientada hacia el Norte (en el hemisferio norte), o hacia el Sur (en el hemisferio sur)
- Altura diferente a la establecida
- Desnivelada
- Existen obstáculos que proyectan sombra
- No permite la libre circulación del aire en su interior (presencia de objetos)
- Escalera muy distante de la caseta.

2. Fallas en el aspirador y en los termómetros

- Termómetros fraccionados. (En estos casos, el error es igual a la magnitud de la fracción)
- Termómetros con reacción deficiente (falta de sensibilidad)
- Patronamiento no frecuente o sin patronar.
- Aspirador deficiente o en mal estado, con conductos obstruidos o bujes desgastados.
- Soporte de los termómetros, inestable
- Falta de empaques
- Muselina insuficiente, sucia, no humedecida correctamente o no cubre correctamente el bulbo
- Termómetro húmedo con residuos o sulfatado
- Caperuzas con obstáculos
- Soporte del termómetro de máxima falto de inclinación
- Estrangulamiento del termómetro de máxima deficiente o en mal estado

3. Fallas en el instrumental registrador (termógrafo y/o higrógrafo)

- Errores por amplitud: valores extremos de temperatura y humedad posiblemente no se ajustan a los históricamente registrados en la estación
- Error por rozamiento de los ejes
- Brazo porta-plumilla largo/corto
- Gráficas mal cortadas (registros con pendiente, cero desplazado) y/o de mala calidad.
- Registros deficientes (muy grueso o ancho, débil o ilegible), demasiada o poca presión en la plumilla
- Registros deficientes por mal funcionamiento de la plumilla o del brazo que la sostiene
- Plumilla en mal estado o defectuosa.
- Elemento sensible deteriorado (bimetal en el termógrafo, haz de cabellos en el higrógrafo)
- Bimetal del termógrafo, pintado.
- Falta de sensibilidad por la presencia de insectos, ranas, etc.

- Mal funcionamiento sistema relojería: atraso o adelanto del reloj. (Se requiere realizar el ajuste de tiempo)
- Tinta de mala calidad
- Instrumentos descalibrados: termógrafo fuera de rangos; higrógrafo con registros superiores al 100%.
- Instrumentos sin mantenimiento o mantenimiento defectuoso.

4. Errores y vicios en la observación.

- Error de paralaje
- Termómetros sucios
- Muselina del termómetro húmedo sulfatada.
- Muselina de color diferente al blanco y de material distinto al hilo. (Esta permite determinar el grado de suciedad para realizar el mantenimiento respectivo)
- Termómetros cogidos por el bulbo
- Termómetro de mínima leído por extremo del índice más cercano al bulbo
- Termómetros de extremas (máxima y mínima) no " puestos a punto" (datos consecutivos con el mismo valor) o puestos a punto incorrectamente
- Leer los termómetro de mínima o máxima, luego de ponerlos a punto
- Termómetros del sicrómetro, mal ventilados (cuerda insuficiente en el aspirador), y/o mal leídos
- Aspirador deficientemente operado (cuerda insuficiente)
- Aspirador ocasiona vibración
- Elementos sensibles sucios o deteriorados
- Lecturas de los termómetros seco y húmedo mal realizadas: en el momento inadecuado (deja pasar el tiempo de ventilación) o sin conservar la distancia requerida
- Utilización de agua de diferente temperatura o de elementos que irradian calor (velas, bombillos)
- Observaciones a deshoras (antes o después)
- Cuerda insuficiente en los registradores
- Gráficas sin identificación (código y nombre estación; día, mes y año del registro y horas de puesta y de quitada)
- Gráficas mal colocadas, sin fecha o mal fechadas, y/o puestas a deshoras
- Gráficas del termógrafo puestas en el higrógrafo o viceversa
- Registros superpuestos
- Gráficas no corresponden a la marca del instrumento
- Gráficas mal leídas
- Marcas de tiempo ausentes o falsificadas

CAPITULO 2

CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN DE NUBOSIDAD, PRECIPITACION, EVAPORACION, RECORRIDO DEL VIENTO Y FENOMENOS ATMOSFERICOS

CONTENIDO

2.1. Control de calidad en la estación

2.1.1 Labores a cargo del inspector en la estación
2.1.1.1 Consistencia espacial y temporal de las observaciones
2.1.1.2 Verificación de la nubosidad, fenómenos atmosféricos, precipitación, evaporación y recorrido del viento en la estación
2.1.1.2.1 Nubosidad
2.1.1.2.2 Fenómenos atmosféricos
2.1.1.2.3 Precipitación
2.1.1.2.4 Evaporación y Recorrido del viento
2.1.1.2.5 Consistencia interna de las observaciones

2.2. Etapas del proceso de control de calidad de la información de nubosidad, fenómenos atmosféricos, precipitación, evaporación y recorrido del viento, en la oficina

2.3. Pre- verificación de la información sobre el Diario de Observaciones

2.3.1 Verificación de la nubosidad.
2.3.2 Verificación de los fenómenos atmosféricos.
2.3.3 Verificación de la precipitación.
2.3.4 Verificación de la evaporación
2.3.5 Verificación del recorrido del viento
2.3.6 Consistencia interna

2.4. Procesamiento de la información de nubosidad, precipitación, evaporación, recorrido del viento y fenómenos atmosféricos

2.4.1 Datos de entrada
2.4.2 Cálculos y procesamiento
2.4.3 Salidas

2.5. Control de calidad post-proceso, en la oficina

2.5.1 Verificación datos identificativos de la estación y revisión grabación.
2.5.2 Verificación de nubosidad, precipitación, evaporación y recorrido.
2.5.3 Segundo proceso
2.5.4 Almacenamiento en el banco de datos regional
2.5.5 Transmisión o envío de la información a las Oficinas Centrales

Anexos

A.2.1 Precipitación
Errores en la instalación, operación y mantenimiento del pluviógrafo. Fallas instrumentales y errores y vicios en la observación de precipitación.

A.2.2. Evaporación
Errores en la instalación, operación y mantenimiento del Tanque de evaporación. Errores y vicios en la observación de evaporación.

A.2.3. Recorrido del viento
Errores en la instalación, operación y mantenimiento del anemómetro. Fallas instrumentales. Errores y vicios en la observación de recorrido del viento.

CAPITULO 2

OBTENCIÓN, EVALUACIÓN, VERIFICACIÓN, CALCULO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE NUBOSIDAD, PRECIPITACION, EVAPORACION, RECORRIDO DEL VIENTO Y FENIOMENOS ATMOSFERICOS

2.1. Control de calidad en la estación

El control de calidad de la información de nubosidad, precipitación, evaporación, recorrido del viento y fenómenos atmosféricos, se inicia en la propia estación en donde el inspector debe estar en capacidad de: garantizar la calidad de las observaciones, el correcto funcionamiento del instrumental, determinar la existencia de todos los errores instrumentales, de instalación y otros defectos y tomar las medidas necesarias para corregirlos, revisar las técnicas de observación y comprobar que las instrucciones dadas fueron entendidas y aplicadas correctamente por el Observador

Los instrumentos (pluviómetro, pluviógrafo, tanque de evaporación y anemómetro), deben estar bien instalados y funcionando correctamente en la estación meteorológica. En el Anexo A.2.1 se relacionan los errores más comunes de instalación, de operación y de mantenimiento, las fallas del instrumental (lectura directa y registradores) y los errores y vicios más frecuentes en los que puede incurrir el observador al realizar las lecturas de precipitación, evaporación y recorrido del viento.

2.1.1 Labores a cargo del inspector, en la estación.

Averiguar con los vecinos el comportamiento de la precipitación en el lugar durante los últimos días, con el fin de verificar si el observador ha anotado enel Diario de Observaciones, ausencias de lluvia y/o lluvias significativas, para esos días. Verificar la existencia de una trilla de acceso a la estación

2.1.1.1 Consistencia espacial y temporal de las observaciones

Al llegar a la estación, el Inspector Meteorológico, debe realizar las siguientes actividades:

i) Solicitar al observador el Diario de Observaciones, inmediatamente se inicie la visita
j) Solicitar las gráficas de los instrumentos registradores y ordenarlas cronológicamente
k) Verificar que las lecturas estén al día. La ultima anotación deberá corresponder a las 07 horas del día de la visita, para las estaciones pluviométricas y pluviográficas o a las 07 o 13 horas para las estaciones climatológicas.
l) Revisar los datos identificativos de la estación en el espacio (código, nombre, etc) y en el tiempo (día, mes, año). Los meses deben tener el número de días que les corresponden (28, 29, 30 o 31)
m) Revisar que todas las lecturas estén anotadas de forma legible, en las casillas correspondientes. Aclarar las lecturas ilegibles con el observador.
n) Examinar cómo realiza las lecturas el observador, horas de observación y método de ventilación. Reinstruirlo en caso de encontrar errores.

o) Solicitar las gráficas de los instrumentos registradores y ordenarlas cronológicamente
p) Realizar las labores de mantenimiento del instrumental (Anexo No 2) y arreglar las fallas detectadas.
q) Diligenciar correcta y completamente la Hoja de Inspección, anotando las fallas encontradas en las observaciones y en el instrumental.
r) Dar instrucciones al observador sobre qué debe hacer en caso que se le agote el Diario de Observaciones. (Algunos observadores optan por no tomar los datos).

2.1.1.2 Verificación de nubosidad, fenómenos atmosféricos, precipitación, evaporación y recorrido del viento, en la estación

2.1.1.2.1 Nubosidad

- Recordar al Observador que la observación de nubosidad debe corresponder a la evolución del estado del cielo durante las horas previas a la observación (mañana y tarde, obligatoriamente y noche, si es posible). Es decir, las observaciones de las 13 y las 19 horas deben reflejar la evolución de la nubosidad durante las horas de la mañana (07 a 13 HLC) y de la tarde (13 a 19 HLC), respectivamente. La observación de las 07 horas deberá corresponder al estado del cielo durante parte de la noche y de la madrugada, en función de las horas en que el observador se acueste y se levante.
- Comprobar que las anotaciones en el Diario de Observaciones están en CATEGORIAS, correspondiendo la CATEGORIA 1 a cielo despejado o ligeramente cubierto (0 a 2 octas); la categoría 2 a cielo parcialmente cubierto (3 a 6 octas) y la categoría 3 a cielo cubierto (7 y 8 octas). Cuando no es posible realizar la observación de nubosidad por problemas de cielo oscurecido, se anota la categoría 4.
- Escoger un día que corresponda mayormente a la Categoría 1 (cielos despejados o ligeramente cubiertos) y comparar con la quemada de la gráfica de HLG para ese día.
- Escoger un día que corresponda mayormente a la Categoría 3 (cielos nublados) y comparar con la quemada gráfica de HLG para ese día.
- Aclarar las inconsistencias con el observador. Aceptar o rechazar datos, sobre el Diario de Observaciones.

2.1.1.2.2 Fenómenos atmosféricos

- Los fenómenos atmosféricos que deben ser anotados por el observador en la libreta (lluvia, tormentas, viento fuerte, niebla, granizo, helada, bruma), son una herramienta fundamental para verificar la consistencia interna de la información. Siempre se debe anotar el fenómeno más significativo.
- Constatar la correcta observación de los fenómenos atmosféricos: los observadores de estaciones climatológicas y pluviométricas deben anotar una equis (X) en la casilla correspondiente al fenómeno más significativo, teniendo en cuenta el período de ocurrencia (07-13, 13-19, 19-07). Los observadores de estaciones pluviométricas que utilicen la antigua Libreta, deben consignar, en texto claro, en la sección “Observaciones” el nombre del fenómeno o fenómenos que recuerde, procurando anotar el período de ocurrencia. Por ejemplo: “en la madrugada del día 9 se presentó helada”. “ En la tarde del día 10 granizada”, En la noche del día x, tormenta y viento fuerte ”, “Tempestad en la tarde del día 25” etc.

NOTA: Las libretas pluviométricas y climatológicas fueron rediseñadas por la Subdirección de Meteorología, a mediados del año 2004. Cuando el Programa de Redes las implemente en todas las estaciones, la observación de los fenómenos quedará unificada en ambos tipos de estación.

2.1.1.2.3 Precipitación

a) Contrastar las lecturas pluviométricas contra las gráficas de pluviógrafo. Recordar que la lectura del PVM debe ser siempre mayor que la del PVG, sin sobrepasar el 10%. Comprobar por muestreo.
b) Solicitar y revisar las copias u originales de las libretas de meses anteriores y comprobar que:
   - Las lecturas no estén adelantadas ni atrasadas. Si están adelantadas, revisar los días hacia atrás, con el fin de detectar desde cuándo se presentó la anomalía. Verificar el número de días de cada mes. Analizar con el observador.
   - En la última columna de la Libreta o Diario de Observaciones, los datos deben terminar en cero, si se utiliza reglilla, o en un decimal (0 a 9), si la medición es con probeta.
   - La ausencia de lluvia se anota como un guión (-), en la casilla "C" (característica).
   - Si llovió pero no se alcanza a medir, se debe anotar la cifra cero (0), que significa lluvia inapreciable.
   - Revisar los valores cercanos o iguales a 135 mm (máximo contenido del colector).
   - Para lluvias de gran volumen, verificar con el observador la forma de medirlas. Preguntarle cuantas veces tuvo que desocupar la probeta o hasta dónde se humedeció la reglilla.
   - Verificar que la lectura de las 07:00 horas del primer día del mes siguiente, realmente corresponde a ese día. (Algunos observadores repiten en esa casilla el valor anotado para el día primero del mes actual).
   - Anotar las lecturas de las 07:00 HLC del primero del mes siguiente cuando retire la información o la envié por correo.
   - Los números y copias de la libreta deben ser legibles.

2.1.1.2.4 Evaporación

- Las lecturas del tornillo micrométrico deben anotarse en la Libreta con dos cifras enteras y dos decimales.
- En ausencia de lluvia, la secuencia de la lectura del nivel del tanque debe ir disminuyendo.
- Revisar la secuencia de valores del tornillo micrométrico cuando se presentó lluvia, se agregó o sacó agua al tanque o éste se rebozó.
- Verificar que la lectura de las 07:00 horas del primer día del mes siguiente, si corresponde a ese día,
- Anotar las lecturas de las 07:00 HLC del primero del mes siguiente cuando retire la información o la envié por correo.

2.1.1.2.5 **Recorrido del viento**

- El número de dígitos a anotar (6, 7 u 8) en el diario de Observaciones, depende de la marca del instrumento (Ver 2.3.5).
- Con excepción de los anemómetros marca THIES que suministran una sola cifra decimal, las marcas restantes permiten realizar la lectura con dos cifras decimales.
- La secuencia de la lectura de anemómetro siempre debe ir creciendo.
- Verificar que la lectura de las 07:00 horas del primer día del mes siguiente, si corresponde a ese día,

- Anotar las lecturas de las 07:00 HLC del primero del mes siguiente cuando retire la información o la envié por correo.

2.1.1.2.5 Consistencia interna de las observaciones

Para realizar el análisis de consistencia interna, el inspector debe seleccionar un día del mes con valores altos de evaporación y otro con valores bajos y, analizando las lecturas de la libreta y las gráficas disponibles (PVG, ACG. HLG, TEG, HIG),

Comprobar que:

- Valores altos de evaporación, corresponden con alta radiación, alta insolación y altas temperaturas, cielo ligeramente cubierto o despejado (categoría nubosidad 1), ausencia de lluvia, humedad relativa baja y viento (recorrido 07-07) moderado o fuerte (> 18km/h, en promedio).
- Valores bajos de evaporación, corresponden con baja radiación, baja insolación y bajas temperaturas, cielo mayormente cubierto (categoría nubosidad 3), ocurrencia de lluvia, humedad relativa alta y viento débil (< 18km/h, en promedio, en el período 07-07), o en calma.

2.2 Etapas del proceso de control de calidad de la información de nubosidad, fenómenos atmosféricos, precipitación, evaporación y recorrido del viento, en la oficina

En términos generales, el proceso de control de calidad de la información obnjeto del Meteoro 2 (nubosidad, fenómenos, precipitación, evaporación, recorrido) comprende las etapas E1 a E15, listadas a continuación.

E1 Clasificar las libretas, revisar los datos identificativos de la estación y ordenar cronológicamente la información gráfica.

E2.Diligenciar el formato 31-31-79 Radicación de Datos Meteorológicos

E3. Revisión y preverificación, **sobre la libreta.** (Debe tenerse a mano toda la información gráfica disponible en la estación).

E.4. Análisis de la información de los instrumentos registradores: si las gráficas de TEG e HIG son aptas para grabar, elaborar curvas de ajuste. En caso contrario, puntearlas o plotearlas. Aceptar o rechazar datos.

E.5. Captura y procesamiento (Meteoro 2)

E6. Revisión de la información capturada: libreta vs salida meteoro 2.

E7. Verificación de la nubosidad

E8. Verificación de los fenómenos atmosféricos

E9. Verificación de la precipitación.

E10. Verificación de la evaporación y del recorrido del viento.

E11. Análisis climatológico: consistencia interna (todos los parámetros entre sí), comprobación espacial (con datos otras estaciones).

E12. Corrección y corrida de segundos procesos (si es el caso).

E13. Revisión y aprobación definitiva.

E14. Alimentación del banco de datos regional: comprobar vía subconsulta si la información quedó correctamente almacenada.

E15. Alimentación Banco de Datos Central (transmisión o envío a las oficinas de Bogotá).

A continuación se describen las etapas anteriores, aplicadas al proceso de control de calidad de nubosidad, fenómenos atmosféricos, precipitación, evaporación y recorrido del viento (Meteoro 2).

2.3. **Pre- verificación de la información sobre el Diario de Observaciones, en la oficina**

La verificación de los datos de nubosidad, precipitación evaporación y recorrido del viento debe realizarse simultáneamente, en razón a que son elementos climatológicos directamente relacionados

Ante todo, es necesario que el encargado de verificar la información, tenga un conocimiento adecuado de la localización de la estación, los posibles obstáculos en sus alrededores, los problemas en el instrumental y los probables errores en los que ha incurrido el observador. A tales fines, se deben consultar las notas del inspector (Hoja de Inspección) y del observador (Diario de Observaciones).

Así mismo, el verificador debe conocer el comportamiento climático de los meses a verificar, en particular, de los valores históricos (extremos y medias diarias y mensuales) de las variables a analizar.

Con las Hojas de Inspección y los conocimientos mencionados, el verificador deberá proceder a cumplir las diferentes etapas del proceso.

2.3.1. Verificación de la nubosidad

- La verificación de la nubosidad tiene por objeto comprobar que los valores consignados en el Diario de Observaciones estén en CATEGORÍAS (1, 2 o 3). Recordar que estas CATEGORIAS corresponden a cielo despejado o ligeramente cubierto (0 a 2 octas), cielo parcialmente cubierto (3 a 6 octas) y cielo cubierto (7 y 8 octas), respectivamente. Cuando no es posible realizar la observación de nubosidad por problemas de cielo oscurecido, se anota la categoría 4.
- El valor de cada categoría debe ser verificado, día a día, con la quemada de la gráfica de HLG. Así, por ejemplo, días con categoría 1 deben corresponder a quemadas prolongadas

(continuas o discontinuas) en la gráfica, mientras que en los días con categoría 3, la quemada debe ser muy inferior en extensión a la anterior, o no existir.

2.3.2 Verificación de los fenómenos atmosféricos

Actualmente en el SISDHIM, están habilitados los siguientes fenómenos y códigos: humo (04), bruma (05), neblina (10), relámpagos (13), lluvias aisladas (15), tormenta eléctrica (17), niebla (40), llovizna (50) y lluvia (60). En el futuro se espera implementar los siguientes: viento fuerte (36), helada (37), granizo (90), tormenta y lluvia (95), tormenta y granizo (96).

Los fenómenos atmosféricos permiten analizar, día a día, la consistencia interna de las observaciones.

2.3.3 Verificación de la precipitación.

Durante el proceso de verificación, se deben realizar las correcciones necesarias sobre el Diario de Observaciones, **en lápiz negro (o preferiblemente rojo).** La verificación sobre la libreta comprende los siguientes pasos.

a) Diligenciar el formato 31-31-79 Radicación de Datos Meteorológicos
b) Revisar los datos identificativos de la estación y el mes y el año a procesar.
c) Ordenar cronológicamente las gráficas de pluviógrafo. Con base en las horas de puesta y quitada se establece el atraso o adelanto del reloj, durante cada día o semana. Realizar el ajuste correspondiente, cuando sea necesario.
d) Evaluar, **con lápiz negro,** la faja del pluviógrafo para el día pluviométrico (07-07). Sobre la faja se deben anotar los valores obtenidos de PVG y el correspondiente de PVM. Poner especial atención en los valores bajos. (0.1mm, 0.2 mm)
e) Comparar los datos de PVM con los de PVG: la lectura del PVM debe ser siempre mayor que la del PVG, sin sobrepasar el 10%., esto es, la relación PVM/PVG debe estar entre 1.000 y 1.111. Para valores diarios bajos de precipitación (< 4.0 mm), o para lluvias intensas (aguaceros) el cociente PVM/PVG puede llegar a ser superior a 1.111. La decisión de aceptar o rechazar el dato queda a criterio del verificador.
f) Si la lectura del PVG es mayor (>) que la del PVM y el PVG funciona bien, tomar lectura del PVG. En este caso, se debe codificar “P” en la casilla respectiva del formato interactivo de grabación (Meteoro 2)
g) Si el PVG no descarga correctamente o se traba el vástago y no hay lectura de PVM, se toma el valor del PVG, con el código de “dato incompleto”
h) Por descalibración del PVG u otro motivo, los trazos sobre la faja pueden estar por encima de la línea de 10.0 mm o por debajo de la línea 0.0 mm. Estas cantidades constituyen precipitación y deben tenerse en cuenta en la evaluación
i) Distribuir la cantidad de precipitación cuando los datos son tomados fuera de hora (después de las 07 HLC), por estar lloviendo en el momento de la observación, u otro motivo. (Ver ejercicio en clase)
j) Si no existe información de PVG, verificar las lecturas del pluviómetro con las del tanque de evaporación.
k) Comprobar número de días de cada mes

l) Revisar valores de precipitación de 135 mm, máxima cantidad que puede contener el colector. En ausencia de tapón, el agua puede haberse escapado y la lectura podría ser mayor. Compararlos con los registros del pluviógrafo.
m) Indicar claramente sobre el Diario de Observaciones, para cada día, si se tiene en cuenta el valor de PVM o de PVG.
n) Para las gráficas mal puestas o mal cortadas, no tener en cuenta el cambio de pendiente (no lluvia).
o) Comparar con estaciones vecinas

2.3.4 Verificación de la evaporación

La verificación de los datos de evaporación debe realizarse simultáneamente con la información disponible de radiación solar (actinógrafo), insolación (brillo solar), humedad relativa, recorrido del viento, precipitación y cantidad de nubosidad.

a) En ausencia de lluvia y cuando no se ha agregado ni sacado agua al tanque de evaporación, los valores leídos en el tornillo micrométrico, consignados por el observador en el Diario de Observaciones, deben presentar, día a día, una secuencia decreciente, ya que la evaporación es un proceso continuo. En este caso, (ausencia de lluvia) el total diario de evaporación para el día "i" (hoy) es la diferencia entre el nivel del TEV tomado a las 07 horas del día i+1 (mañana) menos la lectura a las 07 horas del día "i" (hoy).
b) Cuando se presenta lluvia, la evaporación para el día " i " se obtiene mediante la siguiente relación:

$$(EVAP)i = (NIVEL)_i + PT)_i - NIVEL)_{i+1}$$

en donde:
$(EVAP)i$ = cantidad de evaporación para el día pluviométrico " i " (hoy)
$(NIVEL)_i$ = Lectura del tornillo micrométrico a las 07 horas del día " i " (hoy)
$(PT)_i$ = Cantidad de precipitación medida a las 07 horas del día " i + 1" (mañana)
$(NIVEL)_{i+1}$ = Lectura del tornillo micrométrico a las 07 horas del día " i + 1" (mañana)

c) Cuando se le agrega o quita agua al tanque, la secuencia se interrumpe. La nueva secuencia debe iniciarse a partir del nuevo valor suministrado por el observador.
d) Analizar consistencia interna con las otras variables. Tener en cuenta que, por ejemplo, altas evaporaciones deben corresponder con altas radiación e insolación, cielos ligeramente cubiertos o despejados (categoría nubosidad: 1), ausencia de lluvia, humedad relativa baja y viento moderado o fuerte (recorrido 07-07, mayor a 18km/h, en promedio). Así mismo, bajos valores de evaporación deben corresponder con bajas radiación e insolación, cielos parcialmente cubiertos o nublados (categoría nubosidad (2 o 3), lluvia, humedad relativa alta y viento débil (recorrido 07-07, menor o igual a 18km/h, en promedio).

2.3.5 Verificación del recorrido del viento

Para la verificación de los datos de recorrido del viento, debe tenerse en cuenta que el número total de dígitos que se leen en el instrumento y el número de decimales con los que debe hacerse los cálculos, dependen de la marca del aparato, como se indica en la tabla siguiente

Marca	Total Dígitos	Cifras kilómetros	Cifras decimales (metros)
Kahlsico	7	5	2
Fuess	6-8	4-6	2
Lambrecht	6	4	2
Thies	7	6	1
Casella	6	5	2

- Los valores leídos en el tacómetro del anemómetro, consignados por el observador en la Libreta, deben presentar, de un día al siguiente, una secuencia creciente. En ausencia de viento durante períodos prologados podrían presentarse valores consecutivos iguales o muy similares.

- La cantidad de recorrido del viento para un día " i " se obtiene mediante la siguiente relación:

$$(RECO)i = ANM)_{i+1} - (ANM)_i$$

en donde:
(RECO)i = cantidad de viento, en kilómetros, para el día pluviométrico " i " (hoy)
$(ANM)_{i+1}$ = lectura del anemómetro a las 07 horas del día " i + 1" (mañana)
$(ANM)_i$ = lectura del anemómetro a las 07 horas del día " i " (hoy)

- Cuando haya sido necesario reponer un anemómetro por otro de una marca diferente, debe tenerse en cuenta el número de decimales con los que proseguirá el cálculo.
- Para verificar el total mensual de recorrido del viento, se hace la diferencia entre el ultimo y el primer dato del mes. Este valor debe ser el que arroja la salida del programa Meteoro 2

2.3.6 Consistencia interna

Para el análisis de consistencia interna debe analizarse simultáneamente, el comportamiento de variables afines como la radiación y el brillo solar, la temperatura y humedad del aire, la cantidad de nubosidad, el viento en superficie y los fenómenos atmosféricos.

Como se anotó anteriormente, valores altos de evaporación deben corresponder con altas radiación (actinógrafo) e insolación (heliógrafo), cielos ligeramente cubiertos o despejados (categoría nubosidad: 1), ausencia de lluvia, humedad relativa baja y viento moderado o fuerte (recorrido 07-07, mayor a 18km/h, en promedio). Así mismo, bajos valores de evaporación deben corresponder con bajas radiación e insolación, cielos parcialmente cubiertos o nublados (categoría nubosidad (2 o 3), lluvia, humedad relativa alta y viento débil (recorrido 07-07, menor o igual a 18km/h, en promedio).

Los fenómenos atmosféricos que deben ser anotados por el observador en la libreta (lluvia, tormentas, viento fuerte, niebla, neblina, granizo, helada, bruma), son una herramienta fundamental para verificar la consistencia interna de la información.

Por último, depurar la información rechazando solamente los valores inconsistentes detectados en las etapas anteriores

.

2.4. Captura y procesamiento de la información de nubosidad, precipitación, evaporación y recorrido del viento

Para la captura y procesamiento de la información de nubosidad, precipitación, evaporación y recorrido del viento, se utiliza el programa de computador Meteoro 2., el cual se describe resumidamente a continuación.

Para mayores detalles consultar el "Instructivo para el cálculo y procesamiento de la información de nubosidad, precipitación, evaporación, recorrido del viento y fenómenos atmosféricos "

2.4.1 Datos de entrada

Los datos de entrada se graban interactivamente, por pantalla, utilizando el formato indicado a en la Figura No 2, al cual se llega entrando en el SISDHIM y siguiendo la ruta: Aplicaciones de Meteorología/ (b) Meteoro 2/ (a). Captura y actualización de datos/

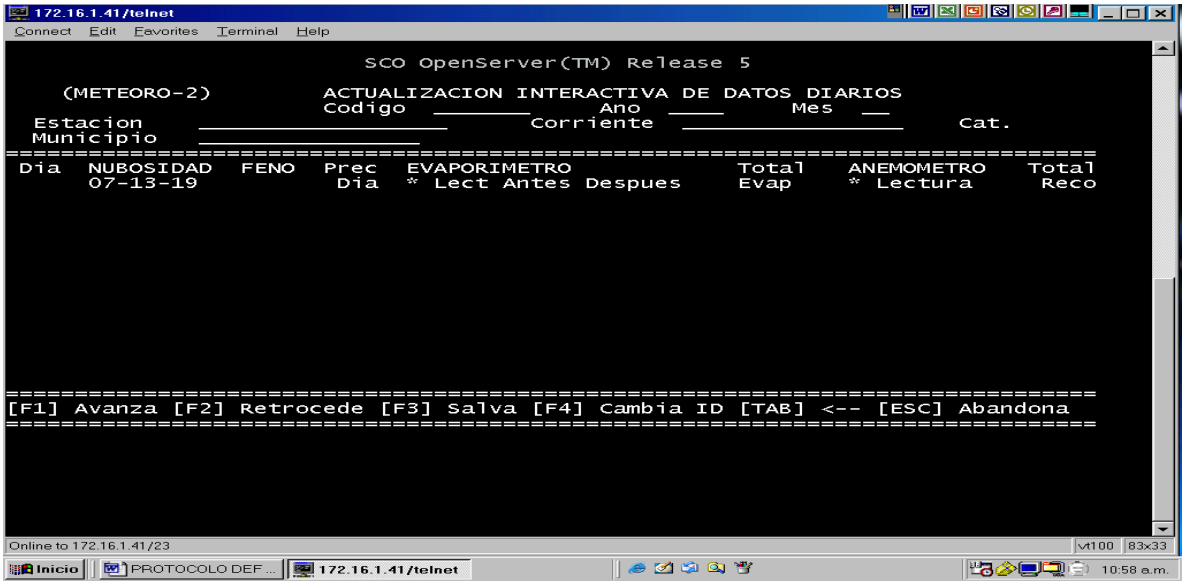

172.16.1.41/telnet
Connect Edit Favorites Terminal Help
SCO OpenServer(TM) Release 5
(METEORO-2) ACTUALIZACION INTERACTIVA DE DATOS DIARIOS
Codigo Ano Mes
Estacion Corriente Cat.
Municipio
Dia NUBOSIDAD FENO Prec EVAPORIMETRO Total ANEMOMETRO Total
07-13-19 Dia * Lect Antes Despues Evap * Lectura Reco
[F1] Avanza [F2] Retrocede [F3] Salva [F4] Cambia ID [TAB] <-- [ESC] Abandona
Online to 172.16.1.41/23
vt100 83x33
Inicio
PROTOCOLO DEF...
172.16.1.41/telnet
10:58 a.m.

Figura No 2. Plantilla para la captura de la información del Meteoro 2

2.4.1.1 Grabar los datos identificativos de la estación y del mes y del año a procesar.
2.4.1.2 Grabar, para cada día, la información previamente depurada en el Diario de Observaciones, a saber:

- Cantidad de nubosidad (07, 13 y 19 horas), en CATEGORIAS (1, 2, 3 o 4).
- Fenómeno atmosférico más significativo para cada día.
- Totales diarios de precipitación, en milímetros y décimas, sin punto decimal.
- Lecturas del tanque de evaporación, en milímetros y décimas, sin punto decimal
- Lecturas del anemómetro de recorrido, en kilómetros y metros, sin punto decimal.
- Tener presente y grabar en las casillas respectivas, las características de los datos y sus correspondientes símbolos.: ausencia de lluvia (–), ausencia de lluvia, dato incompleto (=), dato acumulados (+), Datos incompletos (´), Dato de pluviógrafo (P)

NOTA. Tener presente que los valores diarios de precipitación, evaporación y recorrido, corresponden al día pluviométrico, es decir, se deben grabar para el día calendario tal como lo consigna el observador en la Libreta. El programa Meteoro 2, se encarga de desplazar la información "hacia arriba". Por esta razón, es imprescindible la grabación de los valores de estas variables correspondientes a las 07 horas del día 1 del mes siguiente.

2.4.2 Cálculos y procesamiento

Con base en los datos diarios, el programa calcula:

- Precipitación: total mensual (sumatoria de los valores diarios), número de días con lluvia mayor o igual (≥) que 0.1, 1.0, 5.0, 10.0, 20.0, 25.0 y 50.0 mm y precipitación máxima en 24 horas (mayor valor diario).
- Evaporación y recorrido: totales mensuales (sumatoria de los correspondientes valores diarios)

2.4.3 Salidas

El formato de salida muestra la siguiente información.

- Cantidad de nubosidad, en CATEGORIAS, para las 07, 13 y 19 horas y sus correspondientes valores medios mensuales para esas horas.
- Cantidades diarias de precipitación, evaporación y recorrido del viento, y sus correspondientes totales mensuales.
- Los valores diario de precipitación obtenidos a partir del PVG, aparecen indicados con la letra "P".
- Los valores ACUMULADOS de precipitación, evaporación y recorrido del viento, aparecen con el símbolo (+).
- La ausencia de lluvia figura con el símbolo (-), mientras que la lluvia inapreciable corresponde a 0.0 mm.
- Los totales mensuales INCOMPLETOS, se editan con el código "3".

2.5. Control de calidad final post-proceso, en la oficina

Culminadas las etapas de preverificación y verificación sobre el Diario de Observaciones de acuerdo con los procedimientos indicados en los puntos anteriores, y una vez se ha procesado el Meteoro 2 , se debe realizar el Control Final de Calidad, el cual busca garantizar que la información a almacenar en el banco de datos regional, posea calidad controlada.

2.5.1 Verificación datos identificativos de la estación y revisión grabación.

2.5.1.1 Revisar la información relativa al código y nombre de la estación y del mes y año procesado

2.5.1.2 Revisar, por pantalla, la grabación, día a día, de todos los datos de entrada, confrontándolos contra los del Diario de Observaciones y rechazar las inconsistencias detectadas.

2.5.2 Verificación de nubosidad, precipitación, evaporación y recorrido.

2.5.2.1 Revisar simultáneamente, para cada día, los valores de nubosidad, precipitación, evaporación y recorrido.

2.5.2.2 Revisar, en columna, los valores diarios de precipitación. Analizar valores muy altos. Justificar con información del pluviógrafo y otros registradores (heliógrafo, termógrafo, higrógrafo) o rechazar.

2.5.2.3 Revisar, en columna, los valores diarios de evaporación. Analizar valores muy altos o muy bajos. Justificar con información del pluviógrafo y otros registradores (heliógrafo, termógrafo, higrógrafo) o rechazar.

2.5.2.4 Revisar, en columna, los valores diarios de recorrido. Analizar valores muy altos, o muy bajos. Justificar con información de anemógrafo, si está disponible.

2.5.3 Segundo proceso

2.5.3.1 Los valores rechazados en el paso anterior, DEBEN SER BORRADOS INTERACTIVAMENTE, por pantalla, grabando nueves. Una vez borrados, se requiere correr un SEGUNDO PROCESO, el cual se vuelve a verificar por pantalla

2.5.3.2 En el caso de detectar alguna nueva anomalía, corregirla en la grabación y CORRER UN TERCER PROCESO.

NOTA. Cuando haya sido necesario correr más de un proceso, A LAS OFICINAS CENTRALES DEBE ENVIARSE EL ULTIMO DE ELLOS, con el fin de que los bancos de datos Regional y central sean idénticos.

2.5.4 Almacenamiento de la información en el banco de datos regional

Constatar que la información verificada quede correctamente almacenada en el BANCO DE DATOS REGIONAL. A tal fin, entrar por la ción “J” y consultar la información diaria y mensual, según corresponda.

2.5.5 Transmisión y envió de la información a las Oficinas Centrales

Remitir la información a las Oficinas Centrales, de acuerdo con los procedimientos consignados en el Capitulo 5, con copia del oficio remisorio y el inventario correspondiente a la Subdirección de Meteorología.

ANEXO No 2

ERRORES EN LA INSTALACIÓN DEL INSTRUMENTAL Y EN LA TOMA DE DATOS DE PRECIPITACION, EVAPORACION Y RECORRIDO DEL VIENTO

1. Precipitación.

1.1 Errores de instalación del pluviómetro y del pluviógrafo

- Datos de campo mal tomados
- Terreno con obstáculos (los posibles obstáculos deben estar a una superior o igual a cuatro veces la altura del obstáculo con respecto a la boca receptora del pluviómetro)
- Instrumentos desnivelados
- Difícil acceso
- Déficit de observadores
- La estación no es representativa de la zona
- Soportes sin firmeza

1.2 Errores de operación del pluviómetro y del pluviógrafo

- Error de paralaje
- Probeta y/o reglilla en mal estado, ilegibles o engrasadas.
- Receptor desnivelado o abollado
- Colector desnivelado
- Reglilla leída en posición no vertical
- No desocupar completamente el colector después de la medición.
- Depósito del colector sin tapón o tapón deficiente
- Reloj con cuerda insuficiente
- Reloj con mucha cuerda (puede detenerse)
- Superposición de registros
- Anotar 0.0 (lluvia inapreciable), en lugar de (-) (ausencia de lluvia)
- Lecturas mal anotadas. (Por ejemplo, 5 en lugar de 0.5; 10, en lugar de 10.0)
- Anotaciones ilegibles o dudosas
- Falta anotación de las 07 horas del día primero del mes siguiente
- Meses con número diferente de días en la libreta
- Gráficas sin identificar y sin horas de puesta y retirada
- Gráfica mal puesta: no se ajusta a la pestaña, no empieza a las 07 horas, soplada.
- Gráficas puestas fuera de hora
- Registros falsos
- Plumilla sin tinta o con mucha tinta
- Falta de papelería (libretas y gráficas)
- Libreta sin identificar (nombre y código estación, fechas)

1.3 Errores de mantenimiento del pluviómetro y del pluviógrafo

- Terreno con obstáculos recientes
- Instrumentos desnivelados
- Área de recepción obstruida (hojas, bichos)
- Conductos (receptor-flotador) sucios
- Mangueras rotas o con fisuras
- Depósito del flotador sucio
- Sifón obstruye libre desplazamiento del flotador
- Flotador con agua
- Vástago del flotador torcido
- Sifón obstruido o con grasa
- Sifón mal construido, sin estrangulamiento
- Fugas por el empaque del sifón
- Desnivel del depósito del flotador
- Orificio de presión del depósito del flotador, obstruido
- Plumilla deficiente (trazos muy gruesos, muy débiles, manchados o incompletos)
- Brazo portaplumillas: con mucha presión (registro con saltos) o poca presión (registros discontinuos)
- Descalibración del instrumento: supera (exceso) o no llega (defecto) al nivel 10 mm
- Reloj presenta adelanto o atraso
- Gráficas mal cortadas o de mala calidad
- Cambiar obligatoriamente las gráficas el primer día de cada mes
- Libre de obstáculos
- Nivelación
- Suministro insuficiente de papelería y demás elementos

1.4 Fallas en el pluviógrafo

- Falta de sensibilidad (insectos, ranas)
- Brazo porta-plumilla largo/corto
- Gráficas mal cortadas (registros con pendiente, cero desplazado) y/o de mala calidad.
- Registros deficientes (muy grueso o ancho, débil o ilegible), demasiada o poca presión en la plumilla
- Registros deficientes por mal funcionamiento de la plumilla o del brazo que la sostiene
- Plumilla en mal estado o defectuosa.
- Mal funcionamiento sistema relojería: atraso o adelanto del reloj. (Ajuste de tiempo requerido)
- Tinta de mala calidad
- Descaliobración

1.5 Errores y vicios en la observación de precipitación.

- Error de paralaje (probeta, reglilla)
- Observaciones a deshoras (antes o después)
- Libretas sin identificación (código y nombre estación; día, mes y año)
- Gráficas sin identificación (código y nombre estación; día, mes y año del registro y horas de puesta y de quitada)

- Gráficas mal colocadas, sin fecha o mal fechadas, y/o puestas a deshoras
- Registros superpuestos
- Gráficas no corresponden a la marca del instrumento
- Gráficas mal leídas

2. Evaporación

2.1 Errores de instalación del tanque de evaporación

- Instrumento desnivelado
- Soportes sin firmeza
- Plataforma en material diferente a madera
- Tanque con fisuras o abollado
- Obstáculos proyectan sombra sobre el tanque
- Pintura de las paredes laterales (exterior e interior), distinta del color blanco
- Pintura del fondo del tanque, distinta al color negro.

2.2 **Errores de mantenimiento del tanque de evaporación.**

- Terreno con obstáculos
- Instrumento desnivelado
- Agua del TEV sucia (hojas, bichos)
- Pintura en mal estado
- Plataforma deteriorada

2.3 Errores de operación del tanque de evaporación

- Tornillo micrométrico en mal estado, ilegible o engrasado
- Tanque desnivelado
- Tanque abollado o perforado
- Observaciones mal realizadas
- No anotación de las lecturas del tanque antes y después de efectuar el respectivo mantenimiento
- Lecturas mal anotadas
- Anotaciones ilegibles o dudosas
- Anotaciones falsas
- Falta anotación de las 07 horas del día primero del mes siguiente
- Meses con número diferente de días en la libreta

2.4 Fallas en el tanque de evaporación.

- Errores por amplitud: valores diarios no se ajustan a los históricamente registrados en la estación
- Elemento sensible deteriorado (tornillo micrométrico)
- Instrumentos sin mantenimiento o mantenimiento defectuoso

2.5 Errores y vicios en la observación de la evaporación

- Error de paralaje
- Observaciones a deshoras (antes o después)

3. Recorrido del viento

3.1 Errores de instalación del anemómetro

- Datos de campo mal tomados
- Terreno con obstáculos (los posibles obstáculos deben estar a una distancia superior o igual a diez veces la altura del obstáculo, con respecto al anemómetro)
- Difícil acceso
- Déficit de observadores
- La estación no es representativa de la zona
- Instrumentos desnivelados
- Soportes sin firmeza

3.2 Errores de operación del anemómetro

- Falta de libretas
- Libreta sin identificar (nombre y código estación, fechas)
- Instrumento desnivelado
- Cazoletas abolladas
- Observaciones mal realizadas
- Anotaciones ilegibles o dudosas
- Falta anotación de las 07 horas del día primero del mes siguiente
- Meses con número diferente de días en la libreta
- Registros falsos

3.3 Errores de mantenimiento del anemómetro

- Terreno con obstáculos
- Instrumento desnivelado
- Descalibración del instrumento
- Suministro de papelería y demás elementos

3.4 Fallas en el anemómetro

- Falta de sensibilidad
- Error por rozamiento
- Instrumento descalibrado
- Instrumento sin mantenimiento o mantenimiento defectuoso

3.5 Errores y vicios en la observación del recorrido del viento.

- Observaciones a deshoras (antes o después)
- Número de cifras no corresponden a la marca del instrumento.

CAPITULO 3

OBTENCIÓN, EVALUACIÓN, VERIFICACIÓN, CALCULO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE VIENTO EN SUPERFICIE

CONTENIDO

3.1 Control de calidad en la estación

3.1.1 Emplazamiento e instalación del instrumento
3.1.2 Verificación del registrador de viento en la estación

3.2. Control de calidad en la oficina

3.2.1 Antes de la evaluación
3.2.2 Normas de evaluación

3.3. Captura de la información

3.4 Cálculos, procesamiento y control de calidad

3.5 Control de calidad final en la oficina

3.6 Almacenamiento de la información en el banco de datos regional

3.7 Transmisión y envió de la información a las Oficinas Centrales

CAPITULO 3

OBTENCIÓN, EVALUACIÓN, VERIFICACIÓN, CALCULO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE VIENTO EN SUPERFICIE

3.1 Control de calidad en la estación

El control de calidad de la información de viento, se inicia en la propia estación, en donde el inspector debe estar en capacidad de: garantizar la calidad de las observaciones, el correcto funcionamiento del instrumental, determinar la existencia de todos los errores instrumentales, de instalación y otros defectos y tomar las medidas necesarias para corregirlos, revisar las técnicas de observación y comprobar que las instrucciones dadas fueron entendidas y aplicadas correctamente por el Observador

Los instrumentos registradores de la variable viento (anemógrafo, anemocinemógrafo, anemoscopio), deben estar bien instalados y funcionando correctamente en la estación meteorológica. En el Anexo No 3 se relacionan los errores más comunes de instalación, de operación y de mantenimiento y las fallas del instrumental .

3.1.1 Emplazamiento e instalación del instrumento

Al llegar a la estación, el inspector debe verificar:

- Altura de instalación (anemógrafo, anemocinemógrafo): 10 metros sobre el suelo.
- Terreno despejado: la distancia entre el sensor y un obstáculo debe ser igual o mayor a 10 veces la altura del obstáculo
- Correcto funcionamiento del instrumento
- Cambio puntual de gráficas

3.1.2 Verificación del registrador viento en la estación

- Tener previo conocimiento de la ubicación de la estación, de los valores extremos diarios de velocidad del viento y la dirección predominante cada mes.
- Comparar durante la visita, las lecturas del recorrido del viento del anemómetro contra las del anemógrafo. Analizar.
- Comprobar número de días de cada mes (registros diarios)

3.2. Control de calidad en la oficina

3.2.1 Antes de la evaluación

3.2.1.1 Tener previo conocimiento de la ubicación de la estación, de los valores máximos diarios registrados de velocidad del viento y de la velocidad media y la dirección predominante cada mes.

3.2.1.2 Verificar los datos identificativos de la estación

3.2.1.3 Ordenar cronológicamente las gráficas diarias o los rollos mensuales .

3.2.1.4 Sobre la gráfica debe aparecer las fechas y horas de puesta y quitada. Verificarlas.

3.2.1.5 Con base en las horas de puesta y quitada, analizar un posible ATRASO O ADELANTO DEL RELOJ. Realizar el ajuste, cuando sea necesario.

3.2.2 Normas de evaluación

3.2.2.1 Evaluar las gráficas y rollos, obteniendo para cada hora los valores de dirección predominante y velocidad media (para el caso de evaluación media horaria) o la dirección y velocidad de la hora (evaluación instantánea), teniendo en cuenta las siguientes normas:

- Las ocho direcciones principales son: Norte, Noreste, Este, Sureste, Sur, Suroeste, Oeste y Noroeste
- La velocidad se expresa en metros por segundo (m/seg)
- A cada dirección le corresponde una velocidad
- "Calma" siempre corresponde a velocidad de 0.0 m/seg o a velocidades menores a 0.3 m/ seg.

3.2.2.2 Obtener el valor del Viento Máximo para cada día (dirección, velocidad y hora y minutos de ocurrencia)

- La velocidad máxima diaria es la mayor de las máximas horarias suministradas por el instrumento
- La Velocidad Máxima diaria NO ES LA MAYOR DE LAS VELOCIDADES MEDIAS HORARIAS.

3.3. Captura de la información

3.3.1 Datos de entrada

Los datos de entrada se graban interactivamente, por pantalla, utilizando el formato indicado a en la Figura No 3, al cual se llega entrando en el SISDHIM y siguiendo la ruta: Aplicaciones de Meteorología/ (c) Meteoro 3/ (a). Captura y actualización de datos/

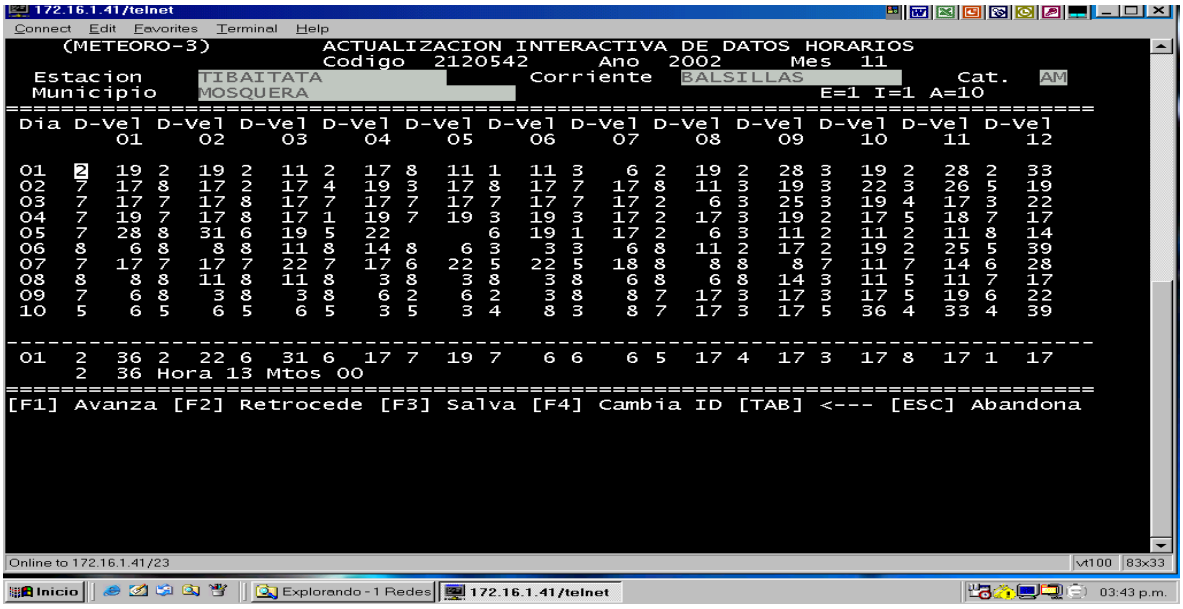


Figura No 3. Plantilla para la captura de la información del Meteoro 3

3.3.1.1 Grabar los datos identificativos de la estación y del mes y del año a procesar.
3.3.1.2 Grabar el tipo de evaluación (E), a saber:

- Para el caso de EVALUACIÓN MEDIA HORARIA Grabar 1
- Para el caso de EVALUACIÓN INSTANTÁNEA Grabar 2

NOTAS: La evaluación media horaria se realiza para las gráficas de los anemógrafo Lambrecht tipo Woelfle, y Thies. La evaluación instantánea se efectúa para los anemógrafos Fuess (mecánico y eléctrico), Casella y Texas Instruments y para los anemoscopios instalados en la torre de control de los aeropuertos.

3.3.1.3 Grabar el tipo de instrumento (I), de acuerdo con las siguientes convenciones.

CODIGO	INSTRUMENTO	CODIGO	INSTRUMENTO
1	FUESS MECANICO	4	LAMBRECHT WOELF
2	FUESS ELECTRICO	5	CASELLA
3	TEXAS INSTRUMENTS	6	ANEMOSCOPIO

3.3.1.4 Grabar la altura (A) del instrumento sobre el suelo: para los anemógrafos y anemocinemógrafos, . generalmente es de 10 metros. Para los anemoscopios es variable y debe ser consultada en las hojas de inspección respectivas.

3.3.1.5 Grabar, para cada día y para cada hora, la información de DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DEL VIENTO.

Las Direcciones tienen los siguientes códigos:

CODIGO	INSTRUMENTO	CODIGO	INSTRUMENTO
0	CALMA	5	SUR
1	NORTE	6	SUROESTE
2	NORESTE	7	OESTE
3	ESTE	8	NOROESTE
4	SURESTE	9	VARIABLE

Todas las velocidades, expresadas en metros por segundo, deben digitarse con una cifra decimal y sin punto.

NOTAS:

- Para borrar una dirección, se digita asterisco (*)
- Para borrar una velocidad se debe rellenar el respectivo campo de nueves (9999)

3.3.1.6 Grabar, para cada día la información el viento máximo

Además de la dirección y velocidad del máxima del viento, se deben grabar la HORA (dos dígitos enteros 00 a 24) y MINUTOS (dos dígitos enteros 00 a 59) de ocurrencia

3.4 Cálculos, procesamiento y control de calidad

3.4.1 Para cada día y hora el programa calcula:

- Dirección y velocidad vectoriales. Y su persistencia
- Número de casos, frecuencia y velocidad media para las ocho direcciones principales.
- Número de casos de la dirección del viento, dentro de rangos determinados de velocidad

3.4.2 Verificación automática

El programa comprueba que:

- Cada dirección tenga su correspondiente velocidad, y viceversa
- Las calmas = 0 (en la columna dirección y velocidad 0.0)
- Las direcciones diferentes de calma tengan velocidad diferente de cero.
- La velocidad máxima diaria, sea mayor o igual que cada una de las velocidades horarias.

3.4.3 Inconsistencias

Con el fin de que el verificador tome las acciones indicadas, el programa envía los siguientes ”mensajes de error”

- Velocidad sin dirección: existe algún dato de velocidad sin su correspondiente dirección. Verificar
- Dirección sin velocidad. existe algún dato de dirección sin su correspondiente velocidad. Verificar
- Velocidad mayor (>) que la máxima: la velocidad máxima de algún día es MENOR (<) que alguna velocidad horaria para ese día.
- Calma con Velocidad mayor (>) que 0: existe alguna dirección CALMA con velocidad mayor que 0.0. Verificar
- Dirección con Velocidad = 0: existe alguna dirección, diferente de calma, con velocidad igual a cero . Verificar
- Hora o minutos errados: la hora de la velocidad máxima es mayor que 24 y/o los minutos son superiores a 59.

3.4.4 Salidas de computador

El programa produce dos (2) archivos para impresión:

3.4.4.1 Cuadros: evaluación horaria

- Corresponde a la evaluación horaria de la dirección y velocidad del viento: velocidades medias y sus respectivas direcciones predominantes, para cada hora-día, para cada día,

para cada hora-mes; velocidad y dirección media mensual, velocidad media mensual del viento máximo y velocidad máxima mensual.

.

3.4.4.2 **"Cuadros 2": Estadísticas**

Estos cuadros, además de la Evaluación Horaria, presentan la siguiente información:

- Número de casos, Frecuencia y Velocidad media para las ocho direcciones principales (valores diarios y horarios)
- Número de casos, Frecuencias de la dirección del viento, dentro de límites determinados de velocidad media (valores diarios y horarios)
- Velocidad máxima para cada dirección y velocidad máxima absoluta mensual

3.5 Control de calidad final en la oficina

El Control de Calidad final , busca garantizar que, en definitiva, la información a almacenar en el banco de datos regional, tenga calidad controlada. Este proceso comprende las siguientes etapas:

3.5.1 Realizadas la grabación, verificación y el procesamiento de la información de viento, de acuerdo con los procedimientos indicados en los puntos anteriores, se procede a **corregir** o a **rechazar** las inconsistencias detectadas en los datos del Meteoro 3, según los *mensajes de error* emitidos por el programa..

3.5.2 Posteriormente, si es necesario, se corre un SEGUNDO PROCESO o tercer proceso y se verifica por pantalla. Como en este estado el programa ya no emitirá mensajes de error, es necesario revisar aquellos valores muy altos o fuera de rangos ("outliers" o valores groseros) de la velocidad del viento. A tal fin, se suministran algunos valores de velocidad en metros por segundo, su equivalencia en kilómetros por hora y su denominación de acuerdo con la escala Beaufort.

Valores característicos de velocidad del viento

m/seg	Km/h	Nombre Beaufort y efectos observados en tierra
11.3 13.9	40.7 - 50.0	**Brisa fuerte**; se mueven las ramas grandes de los árboles; los paraguas se mantienen con dificultad.
14.4 17.0	51.8 – 61.2	**Viento fuerte**; los árboles grandes se mueven; se camina con dificultad contra el viento.
17.5 20.6	63.0 74.2	**Temporal;** se rompen las ramas de los árboles, no se puede caminar en contra del viento.
21.1 24.2	76.0 87.1	**Temporal fuerte**; el viento arranca tejados y chimeneas, se caen arbustos; ocurren daños fuertes en las plantaciones.
24.7 28.3	88.9 101.9	**Temporal huracanado**; raro en los continentes. Arranca los árboles y las viviendas sufren daños muy importantes.
28.8 32.4	103.7 116.6	**Borrasca**: observado muy raramente. Acompañado de extensos destrozos.
> 32.5	> 117	Huracán

Nota: para convertir metros por segundo a kilómetros por hora, multiplicar por el factor 3.6

3.6 Almacenamiento de la información en el banco de datos regional

Constatar que la información verificada quede correctamente almacenada en el BANCO DE DATOS REGIONAL. (Realizar consulta del SISDHIM, opción "j", diaria y mensual)

3.7 Transmisión y envió de la información a las Oficinas Centrales

Remitir la información a las Oficinas Centrales, de acuerdo con los procedimientos establecidos, con copia del oficio de envío y el inventario correspondiente a la Subdirección de Meteorología.

ANEXO No 3

ERRORES EN LA INSTALACION Y EN LA TOMA DE DATOS DE VIENTO EN SUPERFICIE (ANEMÓGRAFOS Y ANEMOCINEMÓGRAFOS)

1 Errores de instalación

- Datos de campo mal tomados
- Terreno con obstáculos (los posibles obstáculos deben estar a una distancia del anemógrafo superior o igual a diez (10) veces la altura del obstáculo)
- Difícil acceso
- Déficit de observadores
- La estación no es representativa de la zona
- Mástil desnivelado
- Pasos de los mástiles demasiado espaciados
- Segundo tramo con los pasos trocados con respecto a los del primer tramo
- Los tornillos ANCLAJE de la plancheta del mástil no coinciden con la base (anemógrafos Fuess)
- Vientos y tensores deficientes
- Instrumento desnivelado o desorientado
- Instrumento con sensibilidad deficiente (dirección, velocidad)
- Reloj deficiente
- La dirección no corresponde al registro
- Cazoletas invertidas
- Depósito donde va el flotador sin aceite mineral
- Soportes sin firmeza
- Carencia del cinturón de seguridad
- No deja llave del reloj
- Instrumento sin empaques o empaques deficientes
- No instala aislante
- Instrucción deficiente al observador

2. Errores de operación

- Gráfica sin identificar (nombre y código estación, horas y fechas de puesta y quitada)
- Gráficas mal fechadas
- No coincide hora de puesta con hora de registro (actual)
- Reloj sin cuerda o con cuerda insuficiente o excesiva
- Reloj detenido: palanca en rojo y no en verde.
- Bobina de arrastre (receptora) , sin engranar
- Bobina alimentadora con las guías invertidas
- Gráfica mal engranada
- Plumilla con tinta o con mucha tinta (anemocinemógrafo)

3 Errores de mantenimiento del anemógrafo

- Terreno con obstáculos (los posibles obstáculos deben estar a una distancia, con respecto al instrumento, superior o igual a cuatro veces la altura del obstáculo)

- Instrumento desnivelado
- Instrumento desorientado
- Instrumento sin aceite
- Falta de sensibilidad
- Cazoletas sucias
- Engranajes deficientes
- Rodillos desplazados
- Tubo Pitot sin mantenimiento
- Mangueras rotas o con fisuras
- Empaques en mal estado
- Plumilla deficiente (trazos muy gruesos, muy débiles, manchados o incompletos)
- Plumillas no originales del anemógrafo
- Gráficas mal cortadas o de mala calidad
- Plancha superior de la caseta sin impermeabilizar (goteras)
- Inadecuado nivel del agua en el depósito del flotador
- Suministro insuficiente de papelería y demás elementos
- Re-instrucción ausente, errada o incompleta

CAPITULO 4

OBTENCIÓN, EVALUACIÓN, VERIFICACIÓN, CALCULO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE BRILLO SOLAR

4.1. Control de calidad en la estación

El control de calidad de la información de insolación, se inicia en la propia estación, en donde el inspector debe estar en capacidad de: garantizar el correcto emplazamiento y funcionamiento del heliógrafo, determinar la existencia de todos los errores de instalación y tomar las medidas necesarias para corregirlos, revisar las técnicas de observación y comprobar que las instrucciones dadas fueron entendidas y aplicadas correctamente por el Observador

4.1.1. Emplazamiento del heliógrafo

- Terreno libre de obstáculos. La distancia al instrumento debe ser mayor o igual a 20 veces la altura del obstáculo, en el eje W-E 50°
- Altura sobre el suelo: 1.20 metros
- Correctas nivelación y orientación
- Eje de la esfera orientado en sentido Norte-Sur
- Casquete portabandas orientado en sentido E-W
- Orientación por latitud: la parte más alta debe quedar inclinada hacia el Norte en el hemisferio Norte.
- Comprobar que la línea de quemada por el sol queda paralela a la línea central de la banda

4.1.2 Tipos de gráficas

Las fajas se colocan en las ranuras NORTE, CENTRAL o SUR, de acuerdo con la época del año, así:

NORTE: Banda curva corta (cóncava): 14 de octubre al 28 de febrero (Sol en el hemisferio sur)
CENTRAL: Banda recta: 1º de marzo al 14 de abril y 1º septiembre al 14 octubre (doble paso del sol sobre el ecuador)
SUR: Banda curva larga (convexa): 15 de abril al 31 de agosto (Sol en el hemisferio norte)

4.1.3. Colocación de las graficas

- Identificación: nombre de la estación , código, día, mes, año
- Asegurarse que las fajas corresponden a la marca del aparato
- Asegurarse que corresponden al período
- Asegurarla con el tornillo para ajuste
- Línea 12 horas debe coincidir con la guía de la parte central del casquete porta-fajas
- La hora 18 debe quedar siempre hacia el Este
- Cambio diario a las 19 horas con fecha del siguiente día

4.2. Control de calidad en la oficina

4.2.1 Preverificación

- Verificar identificación de la estación (código, nombre), año, mes y número de días con registro
- Verificar que las gráficas correspondan a la marca del instrumento
- Ordenarlas cronológicamente, por días, colocándolas sobre una superficie, de tal forma que se puedan observar todos los registros del mes.
- Intercalar, de acuerdo con la secuencia, las gráficas sin fecha.
- Verificar que las gráficas correspondan a la época del año
- Cambiar de escala los registros que así lo requieran
- Consultar la salida y puesta del sol cuando se presente duda en los registros de las horas 06 y 18

4.2.2 Evaluación de los registros

- Evaluar directamente los registros, preferiblemente en color blanco o rojo
- Limpiar con un pincel fino la ceniza de la faja, para reconocer con mayor claridad las características de las quemadas
- Normas de evaluación: ver "Apuntes de Clase" y "Manual sobre análisis, detección de errores y guías para la verificación y cálculo en los registros de brillo solar" Páginas 45 a 53.

4.2.3. Grabación

Los datos de entrada se graban interactivamente, por pantalla, utilizando el formato indicado a en la Figura No 4, al cual se llega entrando en el SISDHIM y siguiendo la ruta: Aplicaciones de Meteorología/(d)Meteoro5/(a)Captura y actualización datos/

- Grabar el CODIGO de la estación y mes y año a procesar. .
- Grabar el tipo de instrumento (I), a saber: (1) Fuess, (2). Casella. (3) Kahlsico. (4) Lambrecht. (5) Siap. (6) Thies. (7) Otros
- Grabar en Observaciones los códigos de error del instrumento, a saber: (1) Latitud, (2). Desnivel. (3) Desorientación (4) Descentraje (5) Otros
- Grabar la lectura del heliógrafo para cada una de las 13 horas del día. Todas las lecturas deben digitarse con una cifra decimal y sin punto.
- Las columnas encabezadas por un asterisco (*), se utilizan para grabar los siguientes símbolos: asterisco * (dato anulado). Comilla (‘), dato incompleto. Signo suma (+), el dato es acumulado. En blanco: el dato es correcto. lo siguiente
- En el caso de datos faltantes (ausencia de dato), se dejan en blanco las casillas correspondientes.
- Cuando sea necesario acumular una o varias horas, se deja en blanco la casilla respectiva y se codifica el signo "+" en el espacio correspondiente a los indicadores para cada hora. El valor ACUMULADO deberá preceder al signo "+" en la casilla que le corresponda.
- En la columna SUMA no debe codificarse ningún valor o signo.

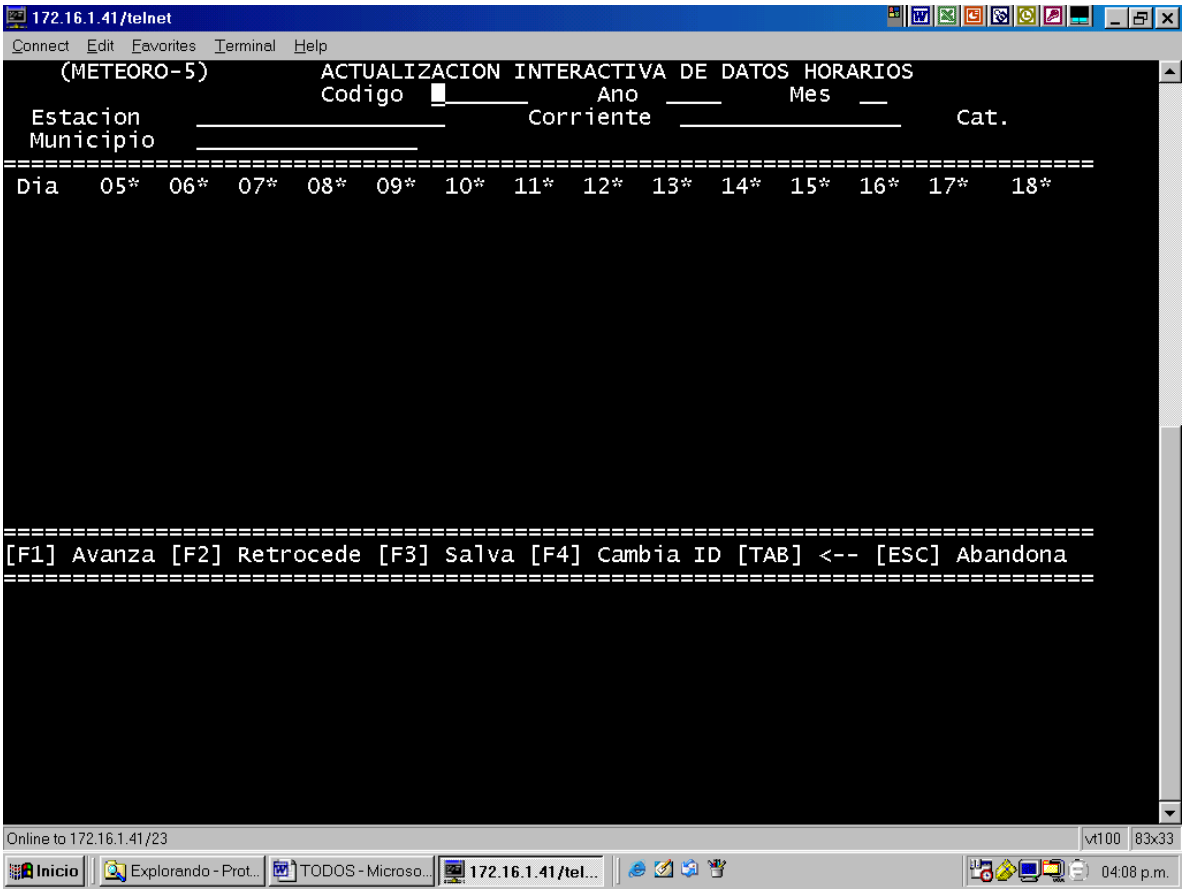

172.16.1.41/telnet
Connect Edit Favorites Terminal Help
(METEORO-5) ACTUALIZACION INTERACTIVA DE DATOS HORARIOS
Codigo _____ Ano ____ Mes __
Estacion _____ Corriente _____ Cat.
Municipio _____
Dia 05* 06* 07* 08* 09* 10* 11* 12* 13* 14* 15* 16* 17* 18*
[F1] Avanza [F2] Retrocede [F3] Salva [F4] Cambia ID [TAB] <-- [ESC] Abandona
Online to 172.16.1.41/23
vt100 83x33
Inicio
Explorando - Prot...
TODOS - Microso...
172.16.1.41/tel...
04:08 p.m.

Figura No 4. Plantilla para la captura de la información de Brillo solar.

4.2.4 Verificación automática

Para cada estación y cada mes el programa comprueba que:

- El tipo de instrumento corresponda a un código válido. En caso contrario lo convierte en 1.
- El código de error del instrumento sea válido. Caso contrario, lo anula
- Las lecturas de brillo solar sean menores o iguales a 1.0. Caso contrario, se emite un mensaje de error.
- No exista valor de brillo solar con indicativos "+" o asterisco (*)

NOTA: el programa no permite salvar los datos hasta tanto no se corrijan las inconsistencia encontradas.

4.2.5 Cálculos y procesamiento

4.2.5.1 A nivel diario
El programa calcula el total de horas con sol para cada día, o Insolación Real, (sumatoria de los valores horarios) y la Insolación relativa, es decir el porcentaje con respecto a la insolación astronómica.

4.2.5.2 A nivel mensual
Para cada hora se obtiene el total de horas con sol (sumatoria de los valores diarios para esa hora) y la media respectiva. El Total Mensual y la Media Mensual se obtienen sumando y promediando los valores diarios, respectivamente.

4.2.6 Segundo proceso y revisión y aprobación definitivas

4.2.6.1 Realizados los pasos anteriores, se procede a rechazar las inconsistencias detectadas en los datos del Meteoro 5, previamente grabados. Los valores rechazados deben ser borrados interactivamente, grabando nueves. Si se requiere correr un SEGUNDO PROCESO, el cual se verifica por pantalla para garantizar que quedan en el sistema los cambios o ajustes requeridos.

4.2.6.2 Corridos los procesos que sean necesarios, la información está lista para ser APROBADA o RECHAZADA, definitivamente.

4.2.7 Almacenamiento de la información en el banco de datos regional

b
Por último, se debe constatar que la información verificada haya quedado correctamente almacenada en el BANCO DE DATOS REGIONAL. A tal fin, entrar por la opción "J" del SISDHIM, y consultar la información horaria, diaria y mensual, según corresponda.

NOTA: cuando haya sido necesario correr más de un proceso, EL ÚLTIMO DE ELLOS DEBE ENVIARSE A LAS OFICINAS CENTRALES, con el fin de que los bancos de datos Regional y central sean idénticos. Comunicar este hecho a la Subdirección de Meteorología y a al Oficina de Informática.

4.2.8. Transmisión y envió de la información a las Oficinas Centrales

Transmitir la información a las Oficinas Centrales, de acuerdo con los procedimientos consignados en el Capítulo 5 "*Protocolo para la Actualización del Banco de Datos Central con la información de las Áreas Operativas",* elaborado por la Oficina de Informática y Telecomunicaciones del Instituto.

Por último, no olvidar enviar copia del oficio remisorio y del inventario correspondiente, a la Subdirección de Meteorología.

ANEXO 4.

ERRORES EN LA INSTALACION, EN EL INSTRUMENTAL Y EN LA TOMA DE DATOS DE BRILLO SOLAR

1. Errores de instalación del heliógrafo

- Mala Orientación.
- Error de latitud
- Desnivel (ejes E-W, N-S)
- Esfera descentrada o desenfocada
- Obstáculos al Este o al Oeste

2. Errores del observador

- Gráficas sin fecha
- Gráficas no corresponden al período
- Gráficas mal colocadas (invertidas: Norte como Sur o viceversa)
- Registros falsos
- Varios días de registro sobre la misma gráfica
- Quemadas irregulares o trazos no compatibles con los registros característicos
- Gráficas no corresponden a la marca del instrumento.

  EQUIVALENCIAS: Fuess → Lambrecht → Thies

  Kahlsico → Siap

  Casella → No tiene
- Depósitos de agua en la gráfica
- Pérdida de claridad en la esfera

CAPITULO 5

PROCEDIMIENTO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL BANCO DE DATOS CENTRAL CON LA INFORMACIÓN DE LAS ÁREAS OPERATIVAS

Elaborado por: Carlos Eduardo Pedraza T y Julio Cesar Franco B.
(Oficina de Informática y Telecomunicaciones)

Como resultado de las comisiones realizadas por los funcionarios de la Oficina de Informática a las diferentes Áreas Operativas del Instituto se instalaron las herramientas (programas de computador o software) necesarias para una serie de actividades tendientes a establecer una intercomunicación entre las áreas operativas y las oficinas centrales en Bogotá para tratar de mejorar el flujo de la información entre ellas.

Una de esas herramientas, que permite copiar información entre diferentes computadores, es la llamada comúnmente **FTP**, del ingles **File Transfer Protocol** o lo que es lo mismo: Protocolo para Transferencia de Archivos. El nombre de la herramienta que se dejó en los computadores de las áreas operativas es: **WS_FTP95_LE;** igualmente se dejó como estándar que las direcciones IP de los equipos LINUX y UNIX de las áreas operativas fueran 192.168.10.1 y 192.168.10.2 respectivamente.

Entonces, este manual suministra las pautas necesarias para manejar la Herramienta **WS_FTP95_LE** que permite obtener la información hidrometeorológica del computador del banco de datos de las áreas operativas y colocarla en un computador en Bogotá para su posterior actualización o ingreso al banco de datos central, por parte de la subdirección de Meteorología o Hidrología según sea el caso.

Esta herramienta funciona en todas las plataformas Windows, es gráfica, y no consume muchos recursos del sistema operativo; si no se tiene, puede ser descargada del sitio: http://bart.ideam.gov.co/descargas/ftp/ftp.zip/ftp4_6.zip. Se debe instalar en un computador que tenga conexión a Internet y claro debe estar conectado en red con el computador del banco de datos

La idea fundamental es: Copiar los archivos backup de hidrometeorologia del banco de datos (Linux o Unix) a un equipo Windows con conexión a Internet en el área operativa, después copiarlos a un computador servidor en Bogotá para que desde allí sean tomados por las subdirecciones de Hidrología o Meteorología para la actualización del Banco de datos Hidrometeorológico Central.

Se debe saber a ciencia cierta si el banco de datos del área operativa reside en un equipo con sistema operativo LINUX o en uno con SCO UNIX, ya que la dirección IP cambiará, como se dijo anteriormente.

También es necesario aclarar que para facilidad en la forma de realizar la copia o backup de la información que se debe "enviar" se prepararon dos shell´s (Conjunto de instrucciones de computador), en el equipo del banco de datos, las cuales manejarán los datos meteorológicos e hidrológicos respectivamente. Esto permite, entre otras cosas, mantener un standard en los nombres de los archivos. Los nombre de los archivos tienen como estructura la siguiente:

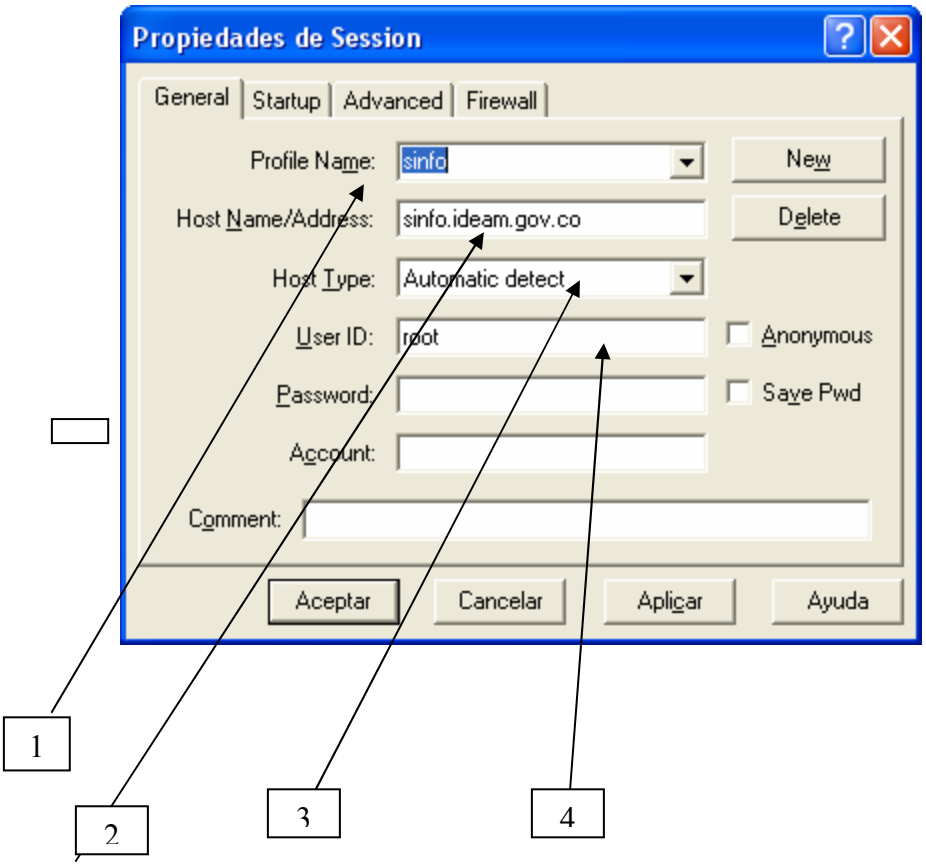
SINFRRAAAAMMDD.Z, donde: **SINF** es el identificador de archivo del banco de datos, **RR** es el número del área operativa, **AAAAMMDD** es la fecha de generación del archivo y **.Z** que indica que es un archivo comprimido. Así, por ejemplo, el archivo **SINF0120050501.Z**, tiene ese nombre debido a lo siguiente:

- SINF = Identifica la informaciones del Banco de Datos.
- 01 = Los datos provienen del área operativa 01.
- 2005 = Es el año de la fecha de generación del archivo.
- 05 = Es el mes de la fecha de generación del archivo.
- 01 = Es el día de la fecha de generación del archivo.
- .Z =Es el identificador de archivo comprimido.

Los datos de la fecha de generación del archivo y la extensión ".Z" son tomados automáticamente por la shell del sistema operativo del computador del banco de datos.

Esta shell se encontrará en el submenú "Utilitarios del Sistema" en los menús de hidrología y Meteorología, le corresponderá la opción "Y" ("Generación de copia para Bogota"), podrá ser accesada desde cualquier cuenta de usuario de hidrometeorologia y como resultado generará el archivo en el directorio "**d**" del usuario. Posteriormente este archivo debe ser pasado al equipo con Windows, que tenga Internet, este paso se hace con la herramienta **WS_FTP95_LE**, que se debe tener instalada en el equipo Windows, además tiene que estar en red con el computador del banco de datos.

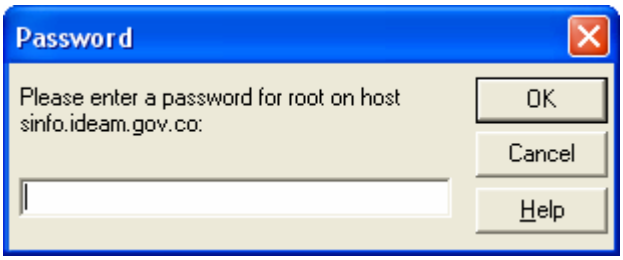
Al abrir el **WS_FTP95_LE,** en el equipo Windows para copiar la información del computador del banco de datos a este computador, aparece activa la siguiente ventana:



De acuerdo con los numerales de la ventana presentada anteriormente, tenemos:

1. Nombre que identifica el procedimiento que se va a realizar (sinfo).
2. Nombre o dirección IP del equipo del banco de datos (192.168.10.1 o 192.168.10.2, según sea Linux o SCO Unix, respectivamente).
3. Siempre debe aparecer: Automatic detect, si no es así se debe buscar en esta barra de desplazamiento.
4. En esta casilla se debe especificar el nombre del usuario quien generó el archivo para enviar Bogotá.

Luego de haber llenado la ficha o formulario "**Propiedades de Session**" se debe ir con el mouse a los cuadros de dialogo de la parte inferior, dar clic al botón de Aplicar y a continuación dar clic en Aceptar.

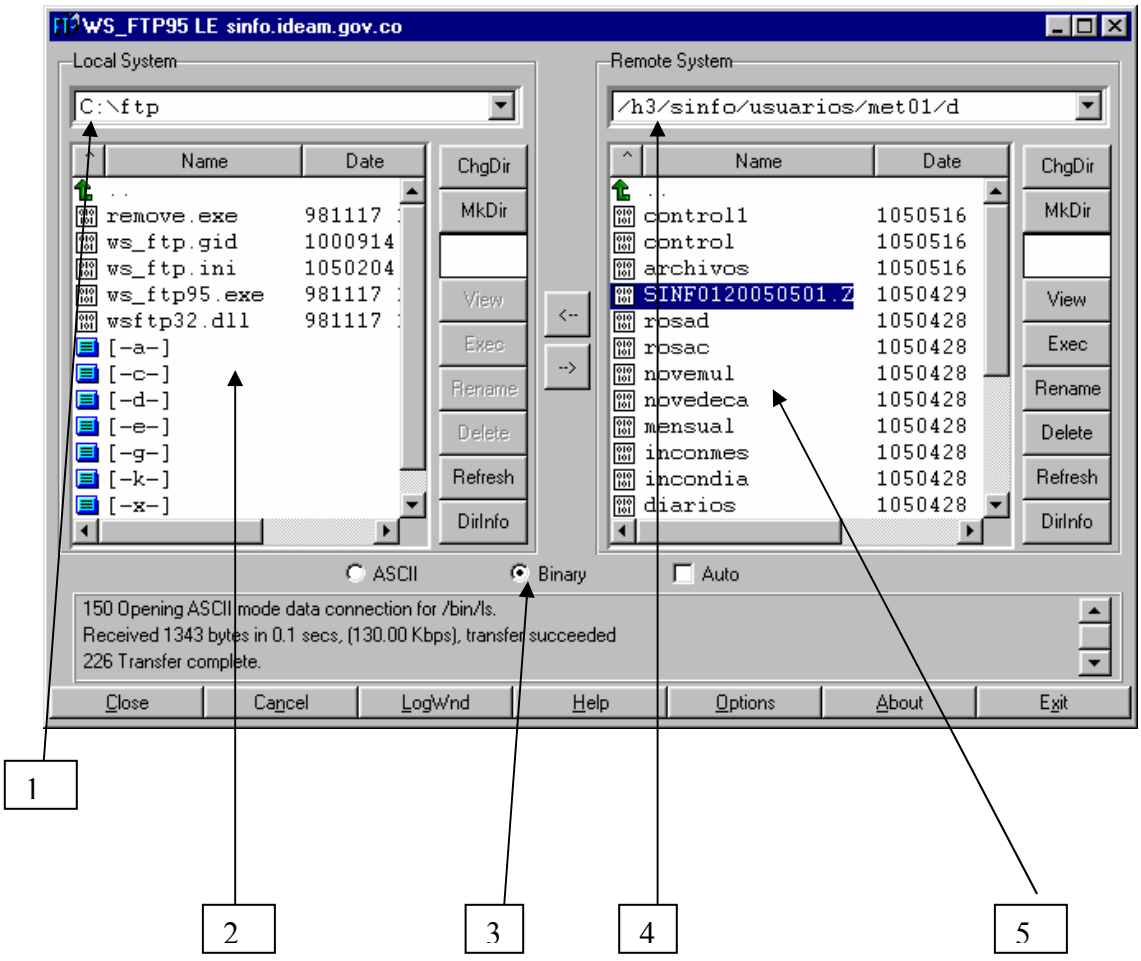


Si todo esta bien se abrirá otra pequeña ventana en donde pide el password o clave del usuario, que se especificó en la ventana anterior (**Propiedades de Session**), si no se ingresa correctamente la clave, se emitirá un mensaje de error informando que este password esta errado, por lo mismo se debe tener cuidado y dar el password apropiado. Si el password es correcto, inmediatamente después se presenta la siguiente ventana.

En la cual se puede apreciar dos grandes partes: la del sistema local "**Local System**", ubicada en la parte izquierda y la del sitio remoto "**Remote System**", ubicada en la parte derecha, también se aprecian y merecen comentarios los siguientes detalles:

1. Es el directorio o carpeta local de Windows que el programa toma por defecto, se puede cambiar, pero es mejor no hacerlo para estandarizar procesos. En este directorio (C:\FTP) es el directorio donde se encuentra instalado el **WS_FTP95_LE**.
2. Contenido de la carpeta o directorio local de Windows en el cual esta ubicado el **WS_FTP95_LE.**
3. Esta opción debe estar siempre marcada como **Binary**, la cual especifica como debe realizarse la copia del archivo.
4. Especifica el nombre del directorio remoto del equipo del banco de datos donde se esta ubicado. Debe aparecer de acuerdo con el usuario que haya generado el archivo, por ejemplo, si fue el usuario de meteorología met01 el que generó el archivo, en esta opción deberá aparecer: **/h3/sinfo/usuarios/met01**, pero como el archivo que se genero se tiene ubicado en el subdirectorio "d" de ese directorio, se debe ubicar allí (haciendo doble clic

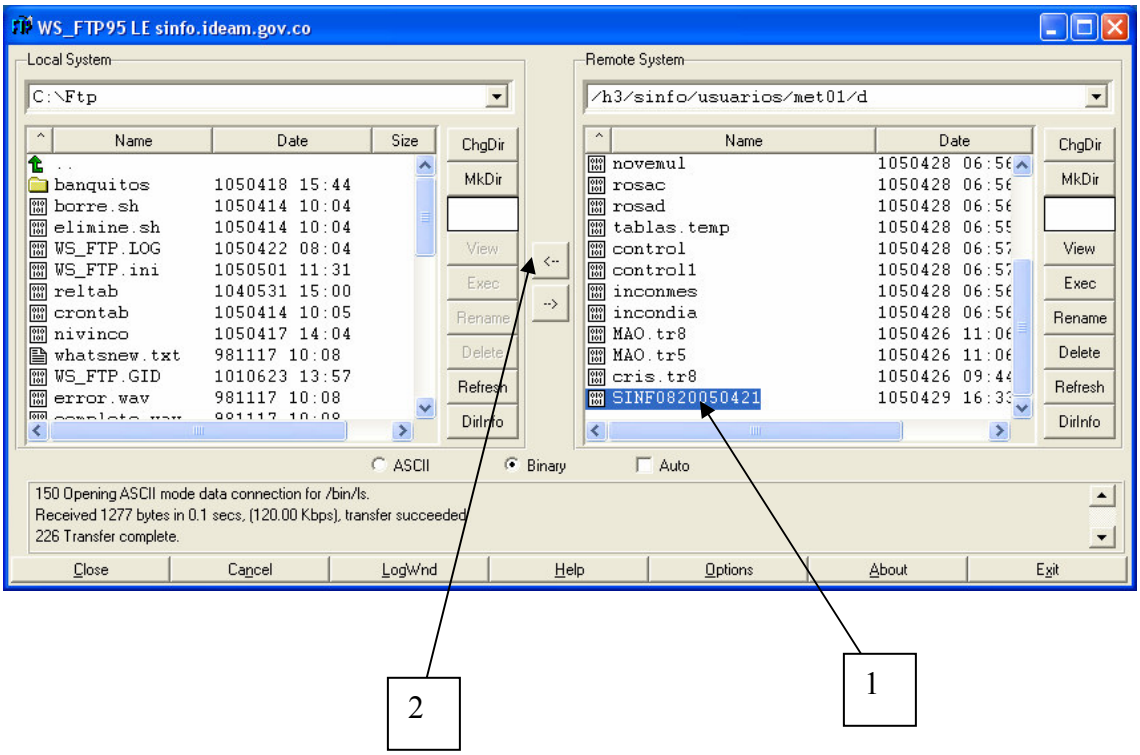
sobre el directorio “d”) para que finalmente se muestre el contenido del directorio **/h3/sinfo/usuarios/met01/d**, donde se puede apreciar el nombre del archivo **SINF0120050501.Z** generado por el usuario, el cual es el que se copiara.



PROCEDIMIENTO PARA EL PASO DEL ARCHIVO SINF0120050501.Z AL EQUIPO WINDOWS

Como ya se conoce el contenido de la pantalla principal de la herramienta **WS_FTP95_LE**, se procede entonces a copiar el archivo correspondiente al equipo Windows, dejándolo en el directorio especificado en la casilla (debajo de Local System) que aparece casi en la esquina superior derecha de la ventana.

A continuación, en el gráfico, se muestran las opciones que se deben utilizar:

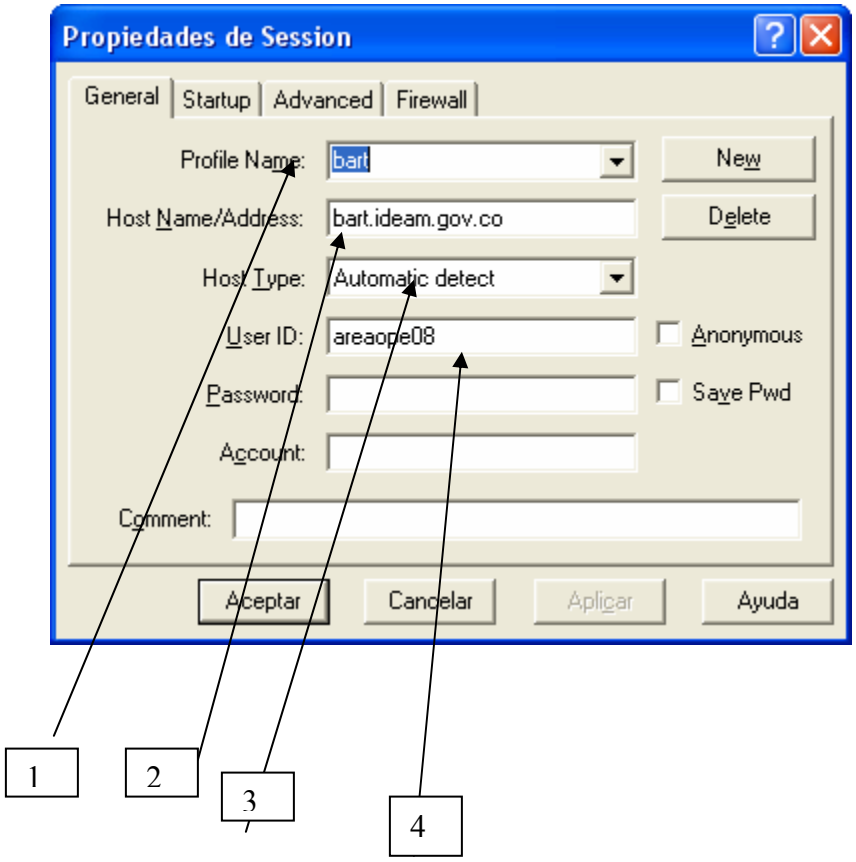


Lo primero que se debe hacer es ubicar el archivo en la parte correspondiente a "**Remote System**" (parte izquierda de la ventana), como se muestra en la gráfica (número 1), se debe marcar (iluminar) el archivo haciendo un clic sobre su nombre de manera que quede tal como esta en el gráfico. El numero 2 muestra una flecha orientada hacia la izquierda, con lo cual se especifica que se quiere copiar de la parte derecha a la izquierda o lo que es lo mismo de un sistema remoto (equipo del banco de datos) a un sistema local (Windows); es decir, indica el sentido del flujo de la información. Para que la acción se ejecute es necesario hacer clic en esta flecha, momento en el cual se abre una ventana mostrando con una especie de termómetro el proceso de transferencia o copia.

Finalizado este proceso y verificando que el archivo se encuentra al lado derecho de la ventana de **WS_FTP95_LE**, se va a los botones ubicados en la parte inferior de la misma y se da clic en **CLOSE,** para indicar que cerramos la conexión con el sitio remoto (equipo del banco de datos).

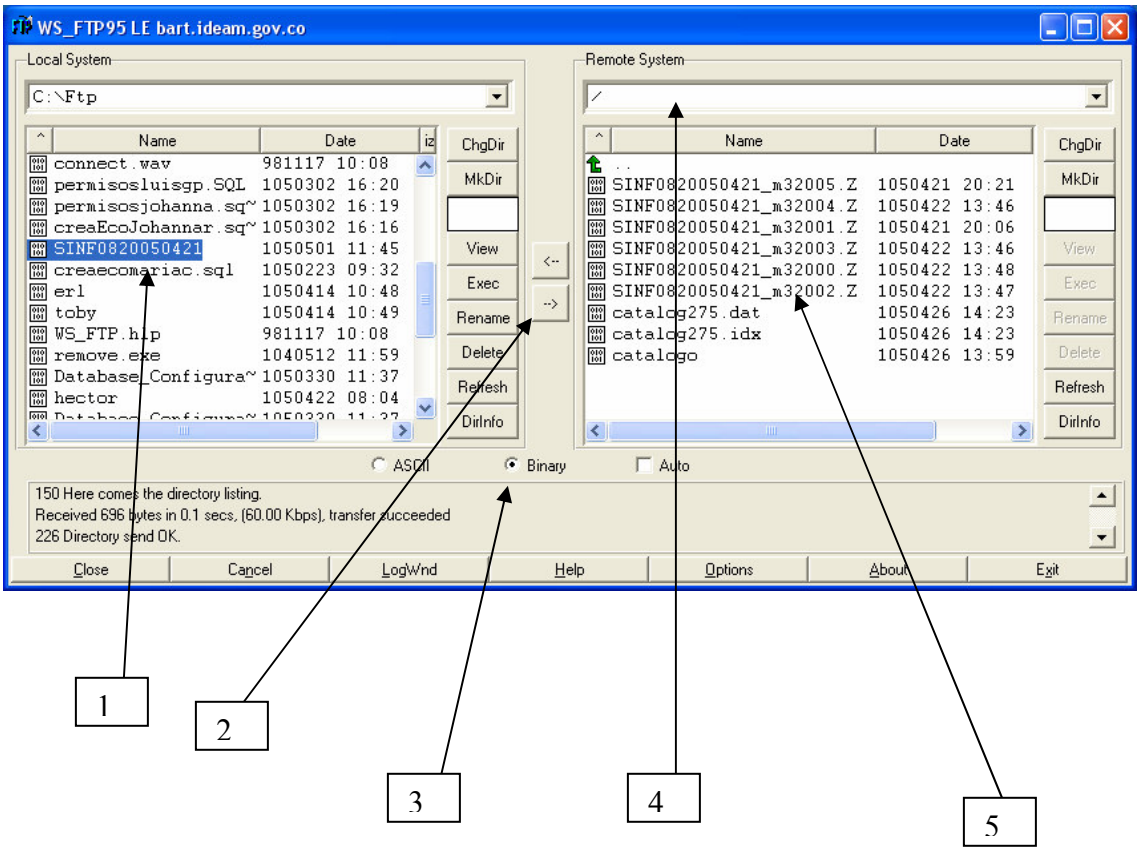
PROCEDIMIENTO PARA PASAR EL ARCHIVO AL SERVIDOR BART EN BOGOTÁ

Se debe volver a ejecutar el programa **WS_FTP95_LE**, o si se esta ya en él se debe dar clic en el botón "**connect"** (esquina inferior izquierda de la ventana) para que finalmente abra la ventana "**Propiedades de Session**" para especificar en cada una de las casillas los valores que permitan conectar el computador Windows con un servidor en Bogotá llamado bart.ideam.gov.co y poder copiar en él el archivo traído del equipo del banco de datos (SINF0820050501.Z), este equipo debe tener conexión con Internet, esta debe estar activada. De esta ventana se deben cambiar algunas casillas (Profile Name, Host Name/Address, etc). La ventana debe quedar configurada así:



1. Por estandarización debe ser: **bart**
2. Nombre del servidor, este es: **bart.ideam.gov.co**, tal como figura en el grafico, en caso que no funcione se debe especificar la dirección IP, esta es **200.31.71.35**
3. En esta casilla debe quedar: **Automatic detect**
4. Se debe escribir el nombre de la cuenta asignada al área operativa desde donde se esta haciendo este proceso, en este ejemplo es el Area Operativa No 08, por tal razón aparece en el USER_ID **areaope08**, para las demás es lo mismo solo varía el número de identificación del área operativa (dos últimos dígitos).

Teniendo estos datos y después de hacer clic en "**Aceptar**" aparece de nuevo la ventana que solicita el password o la clave, esta clave la conocen los coordinadores de cada una de las áreas operativas y debe ser secreta, motivo por el cual no aparece reflejada en este documento, vale la pena aclarar que debe especificarse en minúsculas. Si se hizo todo bien aparece la ventana mostrada a continuación:



Nuevamente se muestra la división de ventanas: en la parte derecha encontramos la información del "**Local System**" o sea del sistema local Windows contenida en la carpeta, en esta ventana se debe encontrar el archivo que se copió con anterioridad. Como se puede ver, ya esta marcado (SINF0820050421.Z) y en la parte izquierda lo concerniente al "**Remote Ssystem**" o sistema remoto (servidor bart.ideam.gov.co en Bogotá).

1. La flecha → que indica el sentido del flujo de la información, sobre esta casilla se debe dar clic para que copie el archivo marcado desde el equipo windows al servidor de Bogotá (bart.ideam.gov.co).
2. Siempre se debe observar que la opción "**Binary"** este activada**.**
3. Enseña el directorio en donde se esta ubicado en bart.ideam.gov.co (Remore System), como se observa aparece un /
4. Muestra el contenido del directorio del área operativa 08, en el servidor de Bogotá.

Terminado este proceso, ya se puede decir que la información esta en Bogotá. Se debe adjuntar también un listado de los datos enviados para que en Bogotá la subdirección respectiva pueda realizar su respectiva verificación.

Esto concluye el paso de la información desde el equipo del banco de datos, en el área operativa hasta el servidor en Bogotá para que la subdirección tome la información y realice la actualización del banco de datos central en Bogotá. Los ejemplos hicieron referencia a la información meteorológica, referente a la información hidrologica se deben realizar los mismos pasos, en lo único que difiere es en el nombre del archivo, al cual se le agregara una "**H**" después de **SINF**, entonces, quedaría **SINFH20050501.Z.**

Para aclarar cualquier inquietud sobre estos procesos, favor ubicar a los funcionarios **Julio Cesar Franco B.** o **Carlos Eduardo Pedraza T**., para ello se puede utilizar la herramienta **JABBER**, la cual permite realizar un proceso de mensajería instantánea como si fuera una conversación escrita.,

BIBLIOGRAFIA

BERNAL GARCIA, Germán. Manual sobre análisis, detección de errores y guías para la verificación y cálculo en los registros de brillo solar. Bogotá: HIMAT, 1984. 72p.

LOPEZ JIMÉNEZ, Víctor. Manual sobre manejo, codificación, análisis y verificación de la información meteorológica. Bogotá: HIMAT, 1988. 106p.

VALLEJO T. Omar. Sistema de Información Hidrometeorológica. Subsistema de Meteorología. Manual del usuario. Bogotá: IDEAM, 1995, 57p.